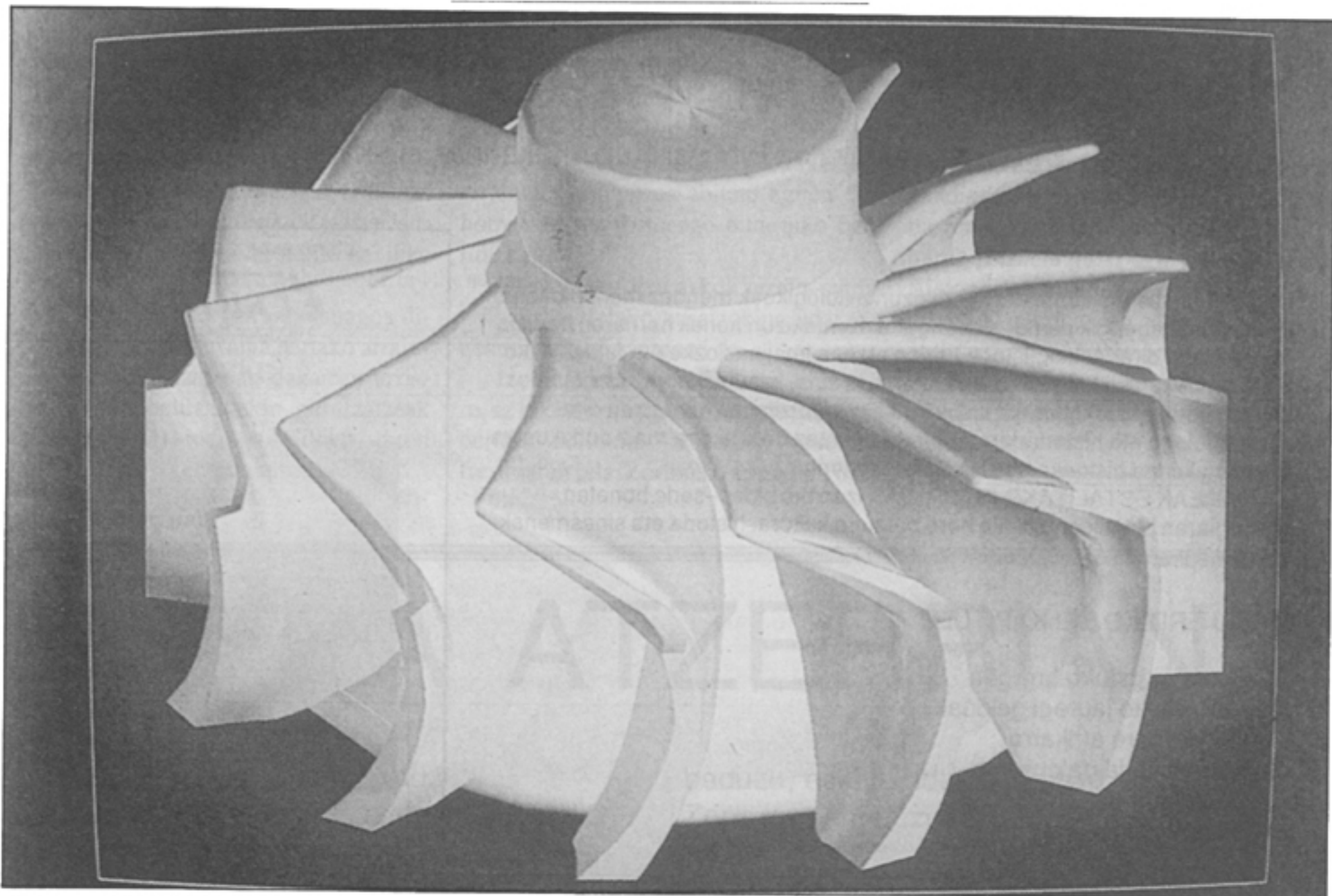


CADetik CAMera: fabrikazio-sistemak

Rafael Enparantza¹



EKONOMIA linguistikoaren legeak bere azken ondorioetaraino eramaten dituen mundu anglosaxoitik, sigletan moztutako kontzeptu-andana eraunsten ari zaigu etengabe.

Ez gaituzte hala ere ezustean harapatu. Izan ere, aspaldidanik ikasia genuen erakundeen izenak bereziki sigla bidez adierazten, hala partidu politikoak (HB, PNV, PSOE,...) nola enpresenak (FAGOR, RENFE, CAF,...) edo bestelako edozein elkarterenak (DYA, EUTG, UEU,...).

Pixkanaka ordea, laburdurek ezezik, siglek gero eta gehiago objektu berrien definizio osoak dauzkate beren baitan.

Adibidez, zerga berri bat BEZ izenaz bataiatu da (Balio Erantsiaren Zerga), gaixotasun bat HIES (Hartutako Inmuno Eskasiaren Sindromea). Hitz berriak sortzea nekeza da nonbait gizarte modernoarentzat.

Eremu zabala dugu oraindik jorrazteko ordea. Egun, Ingalaterrako edozein egunkaritan gisa honetako lerroak irakur genitzake: "The PM told the MPs that any PC for VIPs should include IDs in their CVs". Irratian entzunik, efektua are enigmatikoagoa da. Eta inon ez dagoen siglen hiztegiaren begiratu gero, PM Prime Minister, MP Member of Parliament, PC Policeman, VIP Very Important Person, ID Identity Card eta CV Curriculum Vitae direla aurkituko genukeen. Ordu-

rako, ordea, eguraldiaren berriak ematen ari direla jabetuko ginatkeen, eta hurrengorako ahaztu, noski!

Irakurle erneak honelako esaldirik entzutea ezinezkoa dela bota dezake, Erresuma Batuan inolako Nortasun Agiririk ez dagoela argudiatuz. Eta egia da, oraingoz behintzat, baina honek are beldurgarriago bihurtzen du siglen uholdea: objektua jaio aurretik bataiatu bait dute!

Bizitza arruntean honela izanik, zer ez daiteke espero teknologi mundutik, non artikulua bakoitzak kontzeptu jator berri bat plazaratzen bait du. Urte gutxiren buruan, injinerutza-arloan, eguneko bizitzako hitz bihurtu dira CAD (Computer Aided Design), ordenadorez lagunduriko diseinua, eta CAM (Compu-

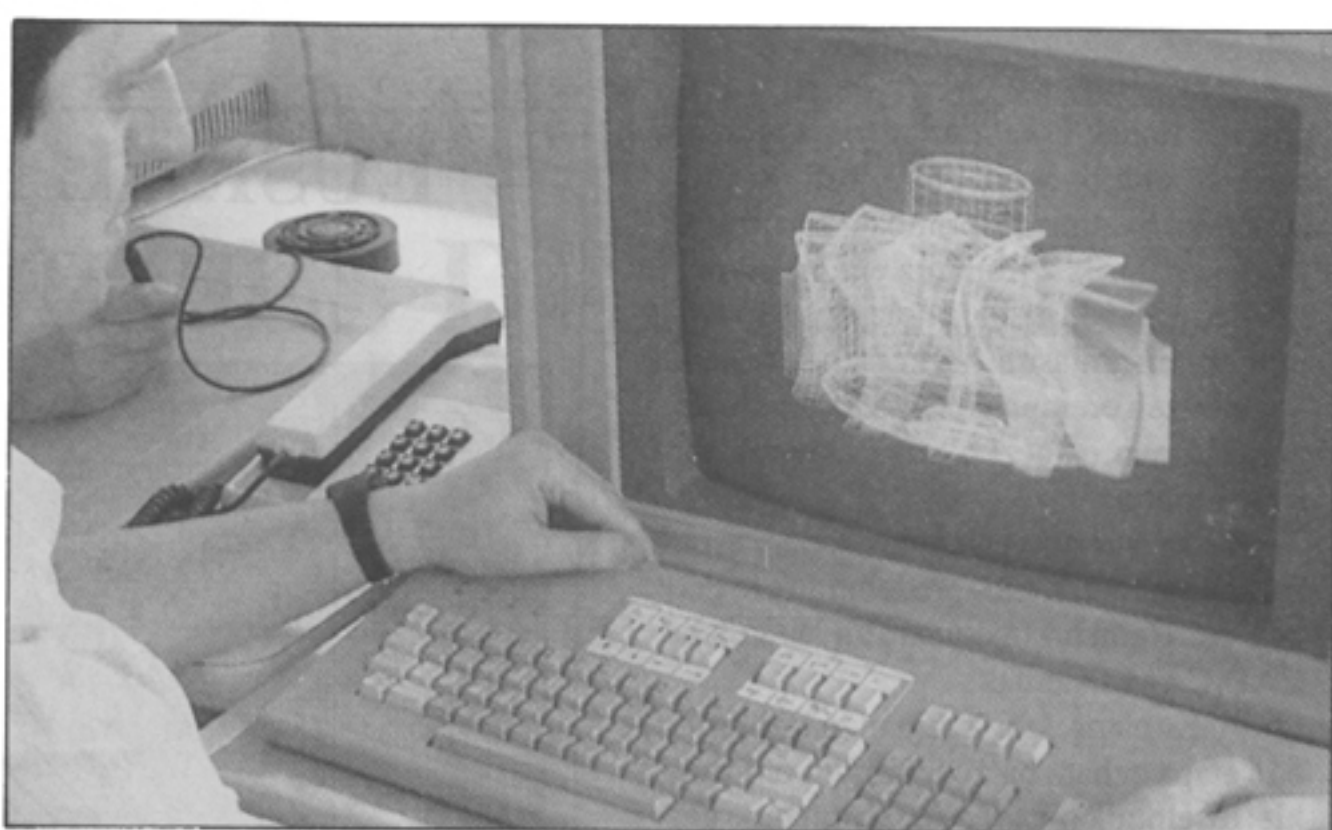
¹ Mechanical Engineering Depart. University of Manchester

ter Aided Manufacturing), ordenadorez lagunduriko fabrikazioa. Eta hasieran kontzeptu abstraktu zirenak egun gorpuztu egin zaizkigu. CADez mintzatzean adibidez, ez dugu jadanik ordenadore-programa baten irudi zehaztezina buruan. Pantaila, sagu eta ohol grafikoarekin elkartzen dugu ostera; CAD sistemen merkatuan beren malgutasunagatik arrakastatsu bilakatu bait dira gailuok.

CAE (Computer Aided Engineering), ordenadorez lagunduriko injinerutza, nolabait, aurreko bien kontzeptu osagarria delarik, CIMek (Computer Integrated Manufacturing), ordenadorez integratutako fabrikazioa CAE sistema fabrikazio-prozesu osoan ezarri nahiko luke.

Eragiketok finkaturik, haiek burutzeko erreminta aproposenen hautespenari ekin dakioke. Hautespena (ATS) eragiten duten faktoreen artean bolumenaren dimentsioak, erreminta nahiz piezaren materialak eta ebaketa-prozesua mugatzen duten murriztapenek ekoiztako erizpide ekonomikoak dira nagusi. Azken hauen azterketa CTPren eginkizuna denez, ATS CTPez ere baliatzen da.

Hala, ebaketa-prozesuan eskuhartzen duten hiru elementuak (hau da, pieza, makina eta erreminta) zehazturik, ebaketa-baldintza optimoen kalkulua buru daiteke. Hau da, izan ere, ebaketa-teknologiazko paketearen helburua, hots, ebaketa-abiadura, sakonera eta aitzinapen optimoak lortzea; alegia, eragiketarik ekonomikoena ematen duten ebaketa-baldintzak erdiestea. Modulu honek CAMaren gunea osatzen du. Hau lortzarren, prozesuaren murriztapen gehientsuenen analisiari ekiten zaio. Murriztapenok makina, piezaren material



eta erreminta beraren ezaugarriek osatzen dituzte. Makinari dagokionez, bere potentzia, abiadura-mugak, eta pieza eta erremintaren oraketak aipa daitezke. Piezaren materialak eta formak bere zurruntasuna eta, ondorioz, makurdura zedarritzen dute. Beste horrenbeste esan daiteke erremintari buruz. Erremintaren materialak gainera hausturari itzurtzeko indarrak gorenara finkatzen du eta bere geometriak sakonera- eta aitzinapen-mugak ezartzen ditu. Modulu honen emaitzak gainera, erreminta-bidea zehazten du.

Ebaketa-prozesuari buruzko informazio guztia fitxategi batean gordeko da. Fitxategi honen erregistro bakoitzak erremintaren posizioa eta ebaketa-baldintzak gordetzen ditu. Postprozesatzailer (PP) batek informazio hau makina zehatzari dagokion zenbakizko kontrolzko instrukzio bihurtuko du, piezaren mekanizazioa hurrengo urratsa delarik.

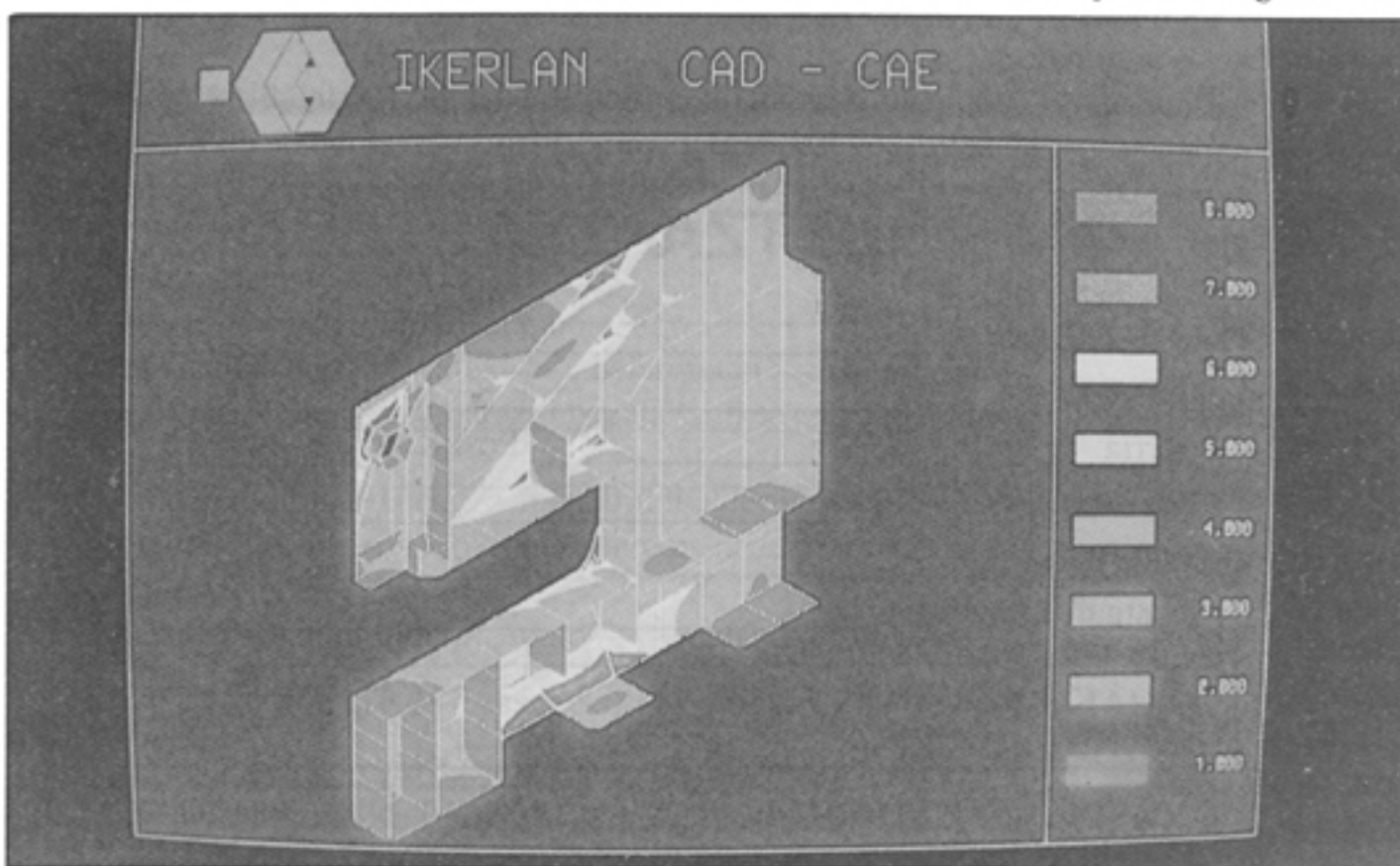
Esan bezala, modulu guztiok elkarri loturik daudenez, nahikoa litzateke piezaren geometria sartzea, prozedura guz-

tia automatikoki burutu ondoren, zenbakizko kontrolzko instrukzio-zerrenda eskuratzeko. Bestalde, programa hauen emaitzen fidagarritasuna sarrerako datuetan oinarritzen denez, batez ere materialen jokabidea zehazten duten parametroetan (zeintzuk beti behar bezain zorrotz ez diren) programaren erabiltzaileak programak automatikoki ekoiztutako emaitzak, aipatutako zehazgabetasunaren ondorioz, gaitzets litzake. Hori gertatuz gero, bere esperientziaren arabera datuak erabiliz, programak burutzen dituen urrats berak eskuz eman ditzake, beti ere ordenadorearen kalkulu azkarrak burutzeko erraztasunetaz baliatuz. Horrela, aipatutako sistemaren bide paraleloa osa daiteke, non erabiltzaileak berak prozesu-plangintza eta erreminta eta ebaketa-baldintzen hautapena zehazten dituen.

Horra injinerutza mekanikoak egunero plazaratzen dituen siglen atzean ezkutatzen den errealitatearen hurbilketa, non hasieran aipatutako mesfidantzak berrestea baizik lortu ez dugun: siglek erakunde, zerga, definizio eta ofizioez gain beste sigla-sortak moztortzen dituztela aurkitzera iritsi gara! Zeren, azken finean, CAD/CAM zer den galderak, beldurgarria izanik, erantzun zuzen bakarra du: GI/CAPP/ATS/CTP/PP.

CAEren esparruan, fabrikazio-prozesuaren etapa bakoitzaren automatizazioa eta integrazioa helburu duten fabrikazio-sistema deritzen ordenadore-programak garatzen eta ugaltzen ere hasiak dira. Sistema hauek gero eta oinarri teknologiko zabalagoa dutenez, emaitza fidagarriagoak lor ditzakete.

Txirbil-harroketak bidezko piezen fabrikazioaren gune den ebaketa-prozesua ulertzeko estudioak,



prozesu honek eskala industrialak erdietsi zueneko alditik ekoitzi dira, beti ere prozesuaren baldintza optimoak eskuratzea jomuga delarik. Erreminta eta pieza-materialen garapenak, hala nola makina-egituraren zurruntasun hazkorrak, ebaketa-baldintzen eremua aitzinatzea eragin du, garai batean ezinezko ziren egoerak posible bihurtuz.

Baina aurrerapena, materialen esparruaz gain fabrikazio-prozeduran ere gertatu da. Hemen kokatzen dira aipatutako CAD/CAM sistemak.

Pieza baten fabrikazioan zehar urrats edo etapa zehatz batzuei jarraitu ohi zaizkie; diseinutik pieza egitera eramango gaituztenei. Urrats hauek ordenadorez baliatuz ematea da fabrikazio-sistemaren helburua. Etapa bakoitza modulu batean antolatatu ohi da eta baten irteerak hurrengoaren sarrera osatzen du.

Hiru elementuk eskuhartzen dute fabrikazio-prozesu orotan: makinak, erremintak eta piezak. Makina emanik eta piezaren diseinua burutu ondoren, bost aldi edo etapa bereiz daitezke txirbil-harroketak bidezko fabrikazio-prozesuan zehar; piezaren diseinua eta burutu arteko zubia osatuko dutenak:

1. Geometri sarrera. (GI Geometry Input)
2. Prozesu-plangintza. (CAPP Computer Aided Process Planning)
3. Erreminta-hautespena. (ATS Automatic Tool Selection)
4. Ebaketa-teknologia. (CTP Cutting Technology Package)
5. Postprozesatzailea. (PP Post Processor)

Lehenik, beraz, piezaren geometria (bere diseinua) buruturik, ordenadorera sartu behar da. GI, geometri sarrera moduluak, azken finean, fabrikatu beharreko pieza-motarentzako CAD sistema egokitu bat baizik ez da. Piezarekin batera gainera, pieza landugabea zehaztu behar da, bi elementuon erkaketak harrotu beharreko bolumena ekoitziko duelarik.

Harroketaren gorabeherak, prozesu-plangintza izenez ezagutzen den moduluak jorratuko ditu. Bere zeregin nagusia, harrotuko den bolumenean burutu beharreko eragiketak eta hauei dagozkien eremuak zehaztean datza. Gainera beste egin-kizun garrantzitsu bat ere bete beharko du: eragiketak burutu behar diren ordena finkatzea; erizpide ekonomiko eta piezaren perdoien arabera batipat. Horrela, CAPPek CAD eta CAM uztartzen ditu; bi kontzeptuen elementuak bait darabiltza. □