

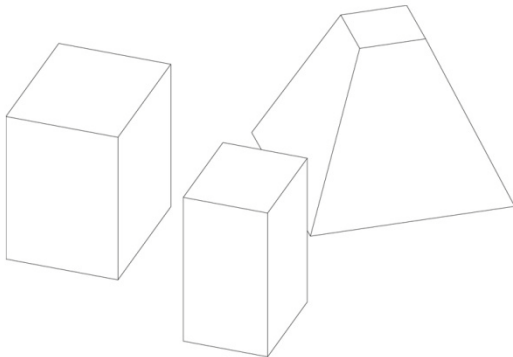
3. CONCEPTES BÀSICS SOBRE VISUALITZACIÓ DE MODELS

A banda de la seva funció principal com a potent eina de suport al disseny, un dels objectius evidents del modelatge 3D és l'obtenció de representacions gràfiques dels models generats. L'ampli ventall de possibilitats que en aquest àmbit dóna el fet de disposar d'un model 3D porta sovint a sobrevalorar les visualitzacions de caràcter realista o pseudofotogràfic, en detriment de les representacions de caire més tècnic. Això no obstant, com a dissenyadors, la primera demanda que, en termes de visualització, cal fer a un sistema de CAD és la generació fàcil i còmoda de representacions que descriguin el model amb la precisió i el rigor necessaris per portar-ne a terme l'execució real.

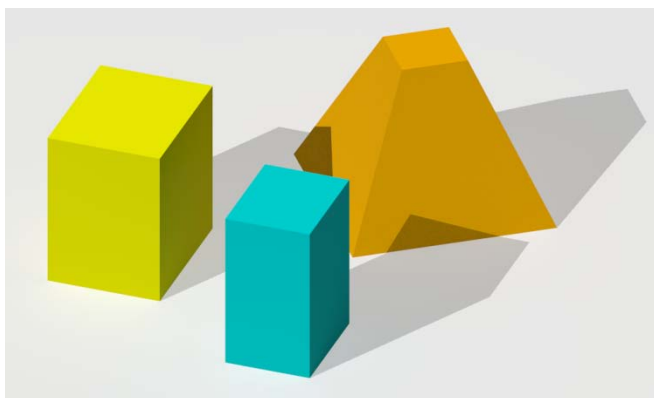
Llevat que aquesta execució es confii íntegrament a un sistema de control numèric CAD/CAM, la descripció del model s'haurà de fer per mitjà de representacions gràfiques rigoroses i objectives, d'acord amb les convencions pròpies del dibuix tècnic. El tema de la sortida gràfica dels models 3D té, doncs, un abast que va molt més enllà de la generació d'imatges realistes. En aquest curs la qüestió s'abordarà primordialment des del vessant de la representació més tècnica, atès que el maneig, amb criteri i coneixement, dels registres gràfics més realistes requereix un estudi aprofundit del tema, un estudi de dimensions que depassen l'àmbit d'aquesta assignatura i que és objecte d'una futura assignatura específica de caràcter optatiu.

Dibuix i imatge (vectorial i ràster)

Per bé que en el llenguatge quotidià els termes dibuix i imatge són utilitzats com a sinònims, en un context d'informàtica gràfica aquests termes identifiquen conceptes diferents.

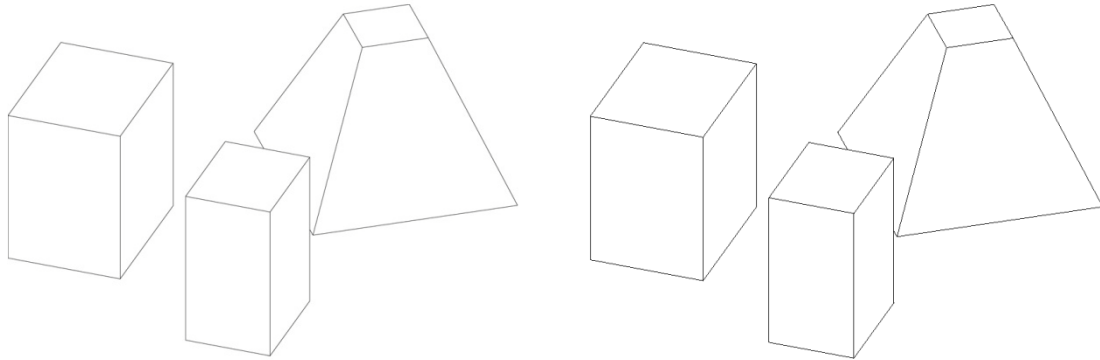


Parlarem de **dibuix** per referir-nos a una visualització del model 3D formada per línies vectorials, és a dir, per segments de recta que queden determinats pels seus extrems. Informàticament, doncs, un dibuix és un model (generalment 2D, encara que també pot ser 3D) format únicament per segments o cadenes de segments rectilinis que queden determinats per les coordenades dels seus extrems.

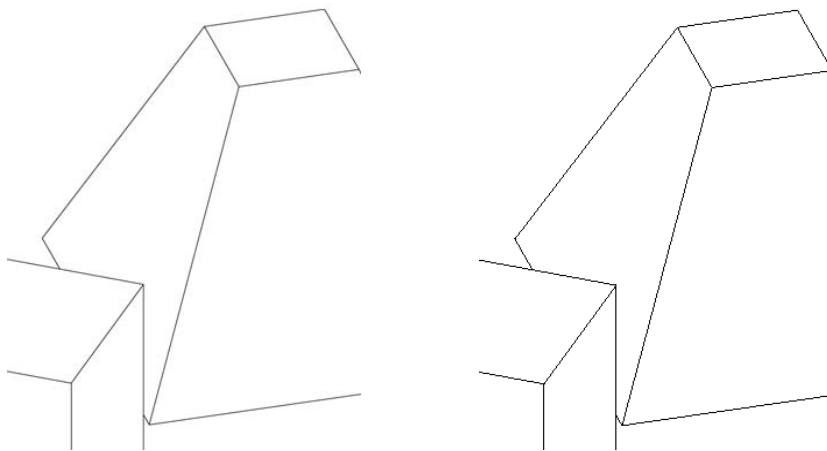


Per contra, el terme **imatge** identifica les visualitzacions formades per una trama o graella (un *ràster*) de píxels, cada un amb la seva pròpia informació de color. Així, des d'un punt de vista d'estructura informàtica, una imatge és una col·lecció de punts, cada un amb la seva corresponent definició cromàtica, el nombre dels quals depèn de la resolució o densitat de la trama.

Quedi clar que el que distingeix un dibuix, en el sentit que aquí li estem donant, és el seu caràcter vectorial, no el seu aspecte de representació lineal, ja que una imatge restringida als contorns també pot simular un dibuix. La diferència important és que en aquest últim cas les línies no són tals sinó successions de píxels independents que aparenten línies.



Encara que puguin semblar idèntiques, la figura de l'esquerra és un dibuix vectorial, mentre que la de la dreta és una imatge, un ràster de contorns. Si ens hi acostem i en mirem un detall tal com mostra la figura inferior, la diferència entre el dibuix i la imatge de contorns es fa ja més evident i s'aprecia amb claredat el caràcter vectorial de les línies de l'esquerra, en contraposició amb la discontinuïtat que mostren les de la dreta.



És clar, doncs, que només un dibuix vectorial pot donar una representació geomètricament rigorosa i a escala, ja que, buscant la projecció adequada, conservarà totes les característiques mètriques del model, cosa que permet acotar-lo o prendre-hi mides directament, operacions que resulten totalment impossibles de realitzar sobre una imatge.

Definició gràfica

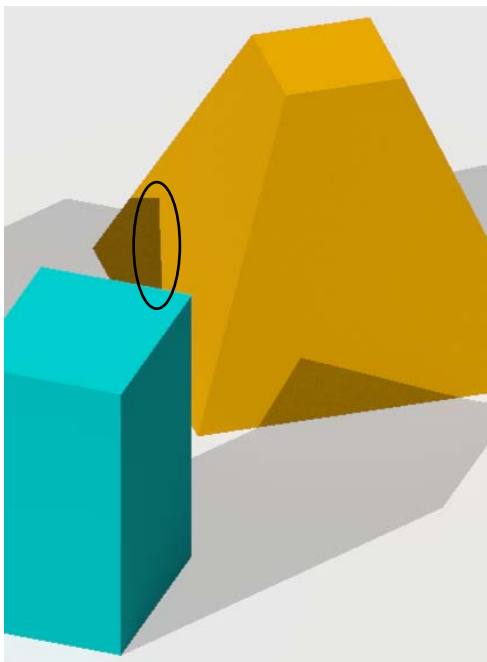
Pel seu caràcter vectorial, un dibuix té sempre la mateixa definició gràfica, amb independència de l'escala a què es visualitzi o imprimeixi. En canvi, una imatge va perdent definició a mesura que hi disminueix la densitat de píxels. Per a una bona qualitat, es considera que, aquesta densitat no ha de ser mai inferior als 300 píxels per polzada. Ara bé, mentre que el volum d'informació d'un dibuix depèn només del nombre de segments i, per tant, de la geometria del

model, el d'un arxiu d'imatge és directament proporcional al nombre de píxels i , per tant, a la seva resolució. Per mantenir la densitat mínima, una imatge que es vulgui imprimir en un format relativament gran requereix un nombre de píxels elevat, i , per tant, un volum d'arxiu comparativament molt superior al d'un dibuix del mateix model.

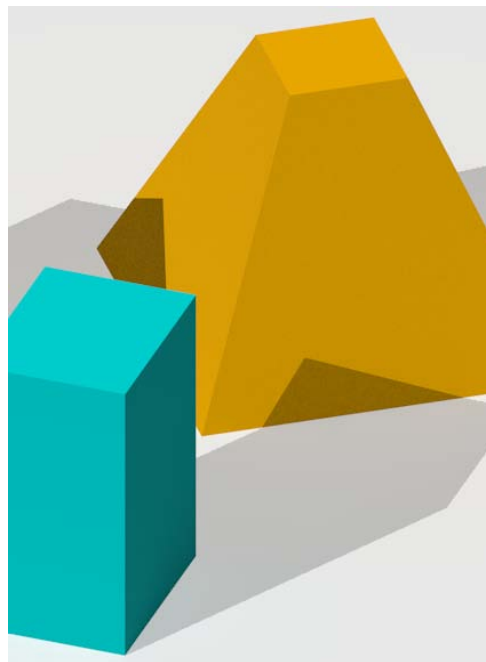
Aquesta qüestió del volum de l'arxiu necessari per guardar una imatge constitueix un problema clàssic de la informàtica gràfica que ha donat lloc al desenvolupament d'un seguit d'algorismes de compressió d'imatges. Entre altres operacions, aquests algorismes busquen repeticions o redundàncies, entre els píxels de la imatge, que permetin tornar-la a codificar de manera més compacta. En la gran majoria de casos, la compressió comporta una pèrdua de qualitat de la imatge; pèrdua que és irrecuperable quan es descomprimeix. De tota manera, si el grau de pèrdua és petit, l'ull humà no arriba a percebre la informació perduda; ara bé, a partir de certs nivells, la minva de qualitat és ben notable. Alguns formats, com ara el popular JPEG, permeten ajustar el grau de compressió, mentre que d'altres, com per exemple el TIFF (Tagged Image Format File), permeten fer compressions sense pèrdua, si bé val a dir que en aquests casos la reducció de la dimensió de l'arxiu és poc significativa.

Filtratge d'*antialias*

El procés de generació d'una imatge per *rasterització*, és a dir per conversió de la informació vectorial a una trama de píxels, fa que les línies que no s'adapten al tram (és a dir, les que no són ni horitzontals ni verticals) i les corbes apareguin discontinües, en forma de dent de serra. Aquest fenomen és conegut com *aliasing* i, per corregir-lo, s'han desenvolupat diferents algorismes d'*antialiasing* que tornen a processar els contorns dels volums, refinant aquesta discontinuïtat inicial. Lògicament, aquest és un procés que consumeix temps, per la qual cosa els programes de CAD deixen en mans de l'usuari la decisió d'aplicar o no aquest filtratge final i, en tot cas, establir el nivell de suavització que s'aplicarà. Si la imatge demana un temps de càlcul llarg, és recomanable no aplicar-lo, o aplicar-lo en un grau baix, mentre encara s'hi està treballant, i elevar el nivell de refinat a l'hora de generar la visualització definitiva.



Sense filtratge *antialias*.



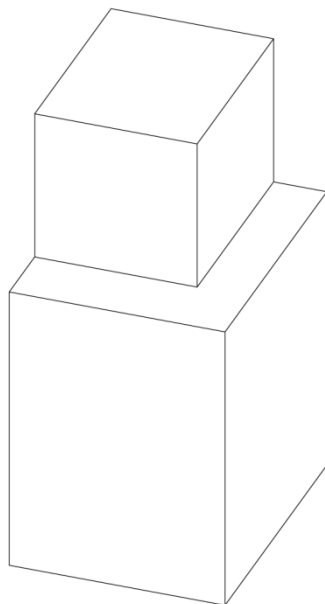
Amb filtratge *antialias*.

Línies i superfícies ocultes

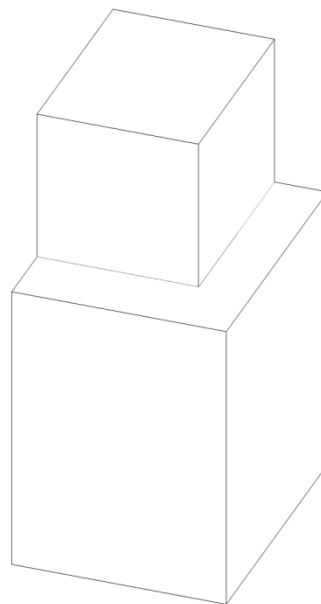
L'aplicació d'un filtratge d'*antiàliàs* pot induir a pensar que, pel que fa a l'aspecte visual, no hi ha tanta diferència entre un dibuix vectorial i una imatge que representi els contorns vistos, atès que l'algorisme d'*antiàliàs* pot refinar les línies i donar-los prou continuïtat aparent. Però la comparació entre els processos interns de generació d'un dibuix i d'una imatge deixa clars els avantatges d'un dibuix enfront d'una imatge en les visualitzacions de caràcter lineal.

És clar que, en ambdós casos, la claredat de la representació reclama que les línies ocultes siguin eliminades. Però el procediment de càlcul intern per fer-ho és completament diferent en un i altre cas. En un dibuix l'algorisme processa les arestes del model 3D i en determina les porcions que queden visibles; cada porció és llavors un nou segment que s'afegeix al model del dibuix. Per contra, la generació d'imatges processa superfícies; de manera que les arestes no són més que la successió dels punts límit d'aquestes superfícies, i es veuen o no es veuen en funció de si la superfície a què pertanyen és visible o no. Això no presenta problemes si la imatge és també una representació per superfícies, és a dir, per píxels que van agafant el color de la primera superfície en què impacta cada raig visual. Però, quan la imatge vol cenyir-se exclusivament als punts fronterers de cada superfície, són freqüents els errors de càlcul, atès que l'algorisme, insistim-hi, no processa arestes.

A l'exemple de les figures següents es representen dos prismes amuntegats, un damunt de l'altre. Mentre que el dibuix vectorial resol les arestes vistes sense problema, a la imatge de contorns l'algorisme de tractament de superfícies agrisa i gairebé esvaeix les arestes de contacte entre el prisma superior i l'inferior, atès que són punts que, per una banda, són límit d'una cara i, per l'altra, són de la superfície horitzontal.



Vectorial



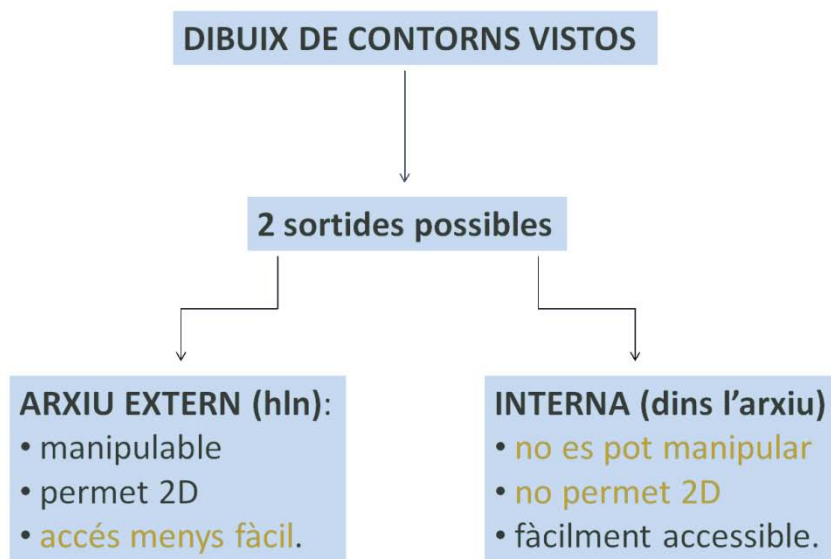
Ràster

Arxivat de la visualització

Les visualitzacions destinades a la publicació o representació del model tenen uns requeriments de qualitat i claredat que fan que la seva generació comporti processos de càlcul que poden ser més o menys llargs, però que, en qualsevol cas, no són instantanis. El normal, doncs, és que el resultat d'aquests processos es guardi en arxius que després es col·locaran com a referències a la composició dels plànols o representacions finals.

Si la visualització és en forma de dibuix, l'arxiu per guardar serà vectorial. En principi, doncs, serà un arxiu del mateix format que el del model 3D que estem visualitzant. En el cas concret de l'assignatura, en què utilitzem MicroStation, l'arxiu de sortida tindrà format DGN. Això no obstant, per una qüestió d'ordre en la gestió d'arxius, MicroStation dona a aquests arxius l'extensió HLN (*Hidden Lines*), però el seu format és el mateix que el de tots els arxius vectorials de MicroStation. Per tant, si cal, aquesta extensió automàtica es pot reemplaçar per l'habitual DGN, sense problemes.

Alternativament, el model del dibuix es pot guardar internament en el mateix arxiu en què haguem fet el model 3D. Això és còmode i ràpid però té l'inconvenient que la visualització obtinguda queda interna a l'arxiu i no és pot editar o manipular posteriorment, cosa que sí permeten els arxius HLN, que donen un major control del resultat final i deixen triar la dimensió del dibuix, preferentment 2D. El quadre següent resumeix l'esquema funcional d'ambdues alternatives.



En el cas d'una visualització en imatge, el resultat del seu càlcul es guardarà en un arxiu d'imatge d'un dels formats de l'àmplia gama de estàndards d'imatge i tipus de compressió. Com ja s'ha exposat, els més comuns són el JPEG i el TIFF però, en funció de l'ús final de la imatge generada, pot ser aconsellable recórrer a altres tipus de format.