

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ARQUITECTURA DE
BARCELONA**

**TRAÇAT DE PERSPECTIVA
CURVILÍNIA DE PANTALLA
CILÍNDRICA MITJANÇANT
SISTEMES INFORMÀTICS**

Autor: Joan Font i Comas
Directors: Enric Martínez-Quintanilla
Joan Trias i Pairó

Barcelona, febrer del 1987

conclusions

CONCLUSIONS.

El present treball ha partit de la consideració de les possibilitats expressives que, per a la representació arquitectònica, obre la perspectiva curvilínia de pantalla cilíndrica, en particular per a la representació d'espais o conjunts arquitectònic-urbanístics en què una dimensió és notablement inferior a les altres dues.

S'ha vist com els treballs de Martínez-Quintanilla constitueixen la primera sistematització, geomètricament estructurada, per afrontar el problema del traçat de la perspectiva de pantalla cilíndrica.

Una anàlisi del sistema de Martínez-Quintanilla ha permès concloure que, tot i que, en ell, són considerats i resolts tots els problemes del traçat de la perspectiva de pantalla cilíndrica, la seva realització pràctica comporta un esforç important, alhora que exigeix un cert entrenament previ. Això, atès que la perspectiva de pantalla cilíndrica -per les seves característiques- no pot ser d'ús quotidià en un estudi d'arquitectura, pot representar un important obstacle per a la difusió d'aquest tipus de representació gràfica.

Partint d'aquestes constatacions, l'objectiu del treball ha estat desenvolupar un seguit de processos programables o algorismes, que permetessin bastir un sistema informàtic per al traçat de la perspectiva curvilínia de pantalla cilíndrica.

Contemplant de forma global el procés de disseny arquitectònic, s'ha conclòs que la perspectiva de pantalla cilíndrica constitueix una representació gràfica apte, fonamentalment, per a la comunicació entre arquitecte i terceres persones, però que té poc interès com ajuda al propi procés de disseny. D'altra banda, s'ha exposat que el format propi de la perspectiva de pantalla cilíndrica corresponia a rectangles amb una dimensió considerablement superior a l'altra. Tot plegat ha portat a definir la visualització requerida com a una representació a realitzar sobre paper, amb un grafiat lineal i amb alta resolució. És

a dir: una visualització en forma de **dibuix** de traçat vectorial, obtenible mitjançant un "plotter" vectorial.

S'ha vist, també, com, per poder afrontar el traçat informatitzat de la perspectiva de pantalla cilíndrica, calia, prèviament, resoldre la creació del model tridimensional o representació interna de l'objecte a visualitzar.

De l'estudi de la bibliografia consultada, s'ha després que, considerant els objectius prefixats -i també les disponibilitats d'equip- la representació interna més apropiada era la del model de fronteres. S'ha fet notar, però, que, amb unes majors disponibilitats d'equip, pot ser interessant d'intentar el seguiment de la via dels arbres octals, model que, bo i permetent una gran precisió, facilita considerablement les operacions de modelatge.

Assentats el tipus de representació interna escollit i els requisits exigibles a la representació gràfica buscada, s'ha plantejat l'estructura a adoptar per al model tridimensional. En el disseny d'aquesta estructura s'ha tingut present, més que la compacitat del model, la idea de facilitar els processos d'eliminació de línies ocultes, i el fet que els objectes a representar eren arquitectònics.

S'ha bastit una estructura, en forma d'arbre, agrupant les cares per plans i aquests últims per famílies de plans paral·lels. Igualment, les arestes s'han agrupat en famílies d'igual direcció.

Aquestes associacions de cares, plans i arestes -les quals no són habituals en els sistemes de modelatge orientats a l'Enginyeria- s'ha vist que resulten d'una gran eficàcia en tractar amb objectes arquitectònics, on les cares coplanàries, els plans paral·lels i les arestes igualment paral·leles són molt freqüents. Així, s'ha vist com aquesta organització de la informació minimitzava alguns dels processos necessaris per a l'eliminació de les línies ocultes.

Amb coherència amb l'estructura dissenyada, el problema de la creació del model s'ha enfocat per la via d'un sistema d'encolatge, de manera que el model es va construir amb operacions que només afecten les cares coplanàries.

S'ha vist que la via de l'encolatge presentava alguns aspectes que la fan especialment apropiada per al disseny

arquitectònic, ja que el procés de creació del model, per mitjà del sistema desenvolupat, té un caràcter marcadament constructiu i obliga el dissenyador a treballar la forma talment com si estés construint una maqueta.

Una reflexió sobre les condicions que defineixen un sòlid ha dut a plantejar la restricció que comporta el concepte d'operacions booleanes -concepte vinculat al plantejament habitual del tema del modelatge de sòlids-, en considerar el conjunt dels sòlids com un conjunt homogeni. S'ha fet notar que el concepte de sòlid respon, únicament a condicions de tipus geomètric i que, per tant, es possible distingir dues classes de sòlids: els sòlids materials i els sòlids espacials.

La introducció del concepte de sòlid espacial permet una molt millor manipulació -durant el procés de disseny- de l'espai buit, matèria prima fonamental en el disseny arquitectònic, i el seu ús edevé una de les eines bàsiques del sistema de modelatge desenvolupat.

D'altra banda, s'ha exposat també com els sòlids espacials permeten aïllar espais -dins un projecte arquitectònic- treballant-los separatament, amb el detall que calgui, sense haver d'arrossegar informació innecessària, corresponent a l'exterior dels tancaments de l'espai en estudi, és a dir per tant, amb menor ocupació de memòria i major velocitat de procés.

El sistema de modelatge desenvolupat introdueix, també, la possibilitat d'operar amb formes no sòlides, les quals no són tractables, per si soles, pel sistema de visualització, però tenen ple sentit com a formes intermitges a usar durant el procés de creació del model.

Ja en el camp de la visualització en perspectiva curvilínia de pantalla cilíndrica, s'han estudiat els diversos aspectes geomètrics del procés que permet conformar una representació interna o model-2D de la transformació, per mitjà de la perspectiva de pantalla cilíndrica, de la forma tridimensional a visualitzar.

Els problemes d'escapçat tridimensional, que en la perspectiva lineal cal efectuar contra una piràmide o contra un prisma, han estat estudiats, en aquest cas, per a una superfície límit formada per un con de dos fulls.

L'eliminació de línies ocultes s'ha enfocat per la via dels algorismes basats en la intersecció d'arestes. Aquests algorismes, inicialment pensats només per tractar amb projeccions rectilínies, han estat adaptats per operar també amb projeccions sinusoidals.

Les especials característiques de l'estructura adoptada per al model-3D han permès diverses optimitzacions clares en l'aplicació dels algorismes.

Igualment, s'ha introduït una optimització evident en el tema de l'estudi dels cobriments locals sobre un vèrtex, en establir una nova condició que redueix, notablement, el camp dels vèrtexs amb possibilitats de sofrir cobriments locals.

S'ha pogut veure que les característiques de la perspectiva curvilínia de pantalla cilíndrica permeten qualificar-la de perspectiva sense centre. Aquesta particularitat propicia l'ús de la simetria, sempre que sigui possible. Obviament, l'ús de la simetria permet importants estalvis de memòria i temps de processat.

Un aspecte remarcable, també, del treball és l'estudi de tècniques de segmentació del dibuix i segmentació de l'escena, les quals fan possible l'execució -dins d'uns temps admissibles- de dibuixos de formes complexes, obtinguts per traçat vectorial, és a dir, amb l'alta resolució exigible a un dibuix arquitectònic. Les tècniques proposades permeten de tractar, per aquesta via, escenes que, altrament, només serien representables a través d'imatges.

Del treball efectuat se'n poden desprendre diverses línies de recerca futures:

-Utilitzant el sistema de modelatge desenvolupat, i fent una readaptació dels algorismes d'eliminació de línies ocultes, el treball es podria estendre a l'estudi del traçat informatitzat de les diverses variants de perspectiva de pantalla esfèrica.

-Com s'ha indicat, seria interessant d'estudiar fórmules que permetessin la representació d'escenes mixtes, compostes per políedres i superfícies quàdriques, amb un menor consum de memòria del que comporta l'aproximació polièdrica d'aquestes, però amb una estructura més flexible que les aproximacions divulgades fins avui. El tema té un especial interès per a aplicacions arquitectòniques, on, com s'ha

vist, el traçat vectorial és necessari, i on les escenes tenen una complexitat que fa molt difícil el tractament individualitzat de cada superfície component.

-Si bé el sistema de modelatge desenvolupat ha estat suficient per als objectius concrets del treball, és clar que les seves prestacions són ampliables en tots els sentits, constituint, per tant, un dels aspectes del treball que queden més oberts a noves aportacions.

-Les experiències efectuades, usant els Sistemes, han palesat un problema poc estudiat fins a la data, però que és, certament, de gran importància de cara a la representació gràfica arquitectònica. En efecte, ens referim a la conveniència de poder introduir, en una escena, elements no sòlids, més concretament, elements no tridimensionals.

En aquest sentit, fóra interessant introduir en el sistema de modelatge tècniques de "scribing" que permetessin texturitzar els plans de l'objecte. Per a la representació arquitectònica, fóra molt interessant, també, que aquestes tècniques poguessin aplicar-se sobre plans aïllats i transparents. És a dir, per exemple, fer possible la introducció en una escena d'una tanca de malla de filferro, sense haver d'introduir cada filferro com un cilindre sòlid.

-Indirectament relacionat amb el punt anterior, cal considerar el problema del traçat d'ombres, tema que requereix un tractament monogràfic -independent del tipus de projecció usada- ja que la seva resolució ha d'efectuar-se a l'espai tridimensional.

Resolt el problema geomètric, caldria estudiar, per una banda, la introducció de les poligonals d'ombra en el model-3D, per tal de procedir a la seva visualització amb eliminació de parts ocultes, i, per altra banda, tècniques de texturització de les taques d'ombra mitjançant "plotter" vectorial.

-Per últim, cal pensar que també seria interessant l'estudi del traçat de la perspectiva curvilínia de pantalla cilíndrica, des del camp dels algorismes d'espai imatge, amb l'objectiu de visualitzar en pantalla, no la globalitat de la perspectiva, ja que el format no ho permetria, sinó petites visions, seqüencialment encadenades, que podrien servir de suport a l'execució de vídeos arquitectònics.