

INFORMAÇÃO LÓGICA NA MODELAÇÃO GEOMÉTRICA

José Carlos Teixeira

Grupo de Métodos e Sistemas Gráficos

Departamento de Matemática - Universidade de Coimbra

Apartado 3008 - Tel. (039) 28097/8/9 - Fax. (039) 32568

3000 COIMBRA

RESUMO

Durante a construção de um modelo geométrico (fase de síntese do projecto), o projectista manipula diferentes tipos de informação, nomeadamente a que se prende com a definição geométrica e topológica do modelo e a que diz respeito a relações lógicas entre os diferentes objectos elementares constituintes do modelo. Se, por um lado, os dois primeiros tipos de informação são manipulados explicitamente pelo projectista, o terceiro nem sempre o é, uma vez que compreende também informação lógica (muitas vezes apenas implícita) envolvida no próprio processo de trabalho.

A presente comunicação visa abordar esta problemática e apresentar o conceito de Associatividade, destinado a permitir a manutenção e manipulação do último dos tipos de informação anteriormente referidos. Depois da sua introdução, será apresentado um modelo relacional destinado ao armazenamento da respectiva informação e uma forma de utilização no apoio inteligente ao utilizador.

1. INTRODUÇÃO

A modelação geométrica é hoje uma ferramenta de apoio indispensável às tarefas de projecto e fabrico. Por tradição,

a geração, representação e manipulação de informação geométrica, topológica e tecnológica constitui o objectivo fundamental dos sistemas CAD. No entanto, fácil se torna concluir que este tipo de informação representa apenas uma parte do conjunto total de informação que o projectista utiliza e gera durante o seu trabalho. Aquilo que, para si, constitui parte do modelo funcional, e que naturalmente procura reutilizar, não tem, muitas vezes, uma representação adequada por parte do sistema. Exemplos do que acabámos de afirmar são a "memória" descritiva do processo de construção do modelo e as relações lógicas entre as suas partes características, aqui designadas genericamente por *objectos*.

A fase conceptual do projecto, a que está associada um empenhamento elevado do projectista, tem tido na modelação geométrica, fundamentalmente, um instrumento de geração e representação de formas. Apesar da importância que os sistemas CAD dão à geometria, não são normalmente capazes de identificar e representar os diferentes "contextos" das formas geométricas, como, por exemplo, se determinada solução geométrica deriva de restrições funcionais, de resultados de operações de análise ou de restrições impostas pela manufactura do produto. Por outro lado, a experiência do projectista, apesar da influência decisiva que exerce na solução final, é utilizada de uma forma intuitiva, pelo que grande parte da informação que envolve está implícita às opções tomadas e raramente tem uma tradução na representação do modelo pelo sistema. Por esse motivo, a utilização de sistemas CAD capazes de suportarem eficazmente o projectista, não só na utilização e manutenção de conhecimento (seu ou específico da área de aplicação) como também nas tarefas de indução e dedução, constitui meta da maior actualidade. O objectivo é a possibilidade de utilização de *Sistemas CAD Inteligentes* [TOTH-87], quer dispondo de uma capacidade de resolução de problemas elevada quer de uma capacidade de entendimento dos desejos do utilizador, traduzida no seu apoio inteligente. A informação manipulada terá então uma marcada componente de informação semântica, normalmente dependente do contexto.

A aproximação que se pretende apresentar difere das anteriores uma vez que, procura associar as vantagens apresentadas pela manipulação directa com o armazenamento das associações lógicas derivadas da sequência construtiva. Ao prever um papel activo do utilizador na distinção entre as acções construtivas semânticamente importantes e as de expediente, assume que toda a informação lógica armazenada, decorrente das acções construtivas, reflecte uma intenção do projectista e, por isso, é parte do seu modelo funcional. Apesar de informação integrante do modelo, tem uma existência individualizada, o que se reflecte na vantagem de não ter que ser obrigatoriamente atravessada no processamento do modelo. Vamos restringir a aproximação aos modelos bidimensionais e às associações lógicas entre os seus objectos elementares.

3. A ASSOCIATIVIDADE

3.1 Introdução

A construção de um objecto, por exemplo uma circunferência, pode considerar ou não a contribuição de outros objectos auxiliares. A construção de uma circunferência simultaneamente tangente a outra circunferência e a um segmento de recta exemplifica o primeiro caso, enquanto a construção da mesma circunferência directamente a partir da sua definição geométrica (centro e raio) exemplifica o segundo. Por outro lado, mesmo a definição de um dado objecto pode compreender outros objectos previamente existentes. Assim, podemos desde já considerar duas classes de objectos:

Objecto de definição - objecto usado na definição geométrica de outros objectos.

Objecto construtor - objecto usado na construção de outros objectos.

Entre estes objectos há ligações, não só decorrentes da estrutura geométrica e topológica do modelo, como ainda ligações lógicas decorrentes dos seus métodos de construção, as quais designamos genericamente por *Associações*. Face às

classes de objectos anteriormente consideradas, poderemos também considerar duas classes de associações:

Associação de definição - entre o objecto e o(s) seu(s) objecto(s) de definição.

Associação de construção - entre o objecto e o(s) seu(s) objecto(s) construtor(es).

Se, por um lado, as associações de definição têm que ser sempre mantidas, as associações de construção só o deverão ser, se o utilizador considerar que elas reflectem acções intencionais cuja semântica deve ser preservada. Uma vez que, a preservação destas últimas tem reflexos nas acções seguintes, dado que se comportam como restrições, a flexibilidade desejada impõe que, perante implicações indesejáveis, o utilizador possa decidir pela sua anulação.

3.2 Representação da associatividade

Estas associações podem ser representadas por *Relações*, cada uma das quais é definida como um tuplo composto de dois tuplos elementares que agrupam membros de valor semântico semelhante:

$$R_{xxx} ((M_1, \dots, M_i), (M_{i+1}, \dots, M_j)) \quad \text{com } i \geq 1, j \geq i+1$$

xxx - é o identificador da relação

M_k - são os membros da relação com $1 \leq k \leq j$

Para a construção de uma circunferência simultaneamente tangente a outra circunferência e a um segmento de recta, a respectiva relação de construção terá a forma

$$R_{415} ((c, Pt_c, Pt_r), (c_c, sr, r))$$

onde

c - nova circunferência

Pt_c - ponto de tangência na circunferência construtora

Pt_r - ponto de tangência no segmento de recta construtor

c_c - circunferência construtora

sr - segmento de recta construtor

r - raio da nova circunferência

