

Resumo

A evolução dos sistemas computacionais de apoio ao design tem-se caracterizado, entre outros aspectos, pelo facto de o notável incremento na sua funcionalidade ter sido obtido à custa de um indesejável aumento na complexidade da sua utilização e de um conseqüente distanciamento em relação aos tradicionais papel e lápis. A profusão de comandos existentes e a rigidez da interacção tendem a intrometer-se na mente do designer, perturbando os processos criativos do mesmo, pelo que não surpreende que este continue a optar pela utilização do papel e do lápis nas fases iniciais do design, recorrendo ao computador apenas nas derradeiras etapas, quando a forma do objecto em concepção já está estabelecida e importa converter o esboço num desenho rigoroso.

Existe, por conseguinte, uma barreira dificilmente ultrapassável entre o papel e o lápis por um lado, de utilização simples e passiva, e os sistemas de CAD profissionais por outro, complexos e pouco naturais.

O trabalho apresentado neste documento constitui uma abordagem ao processo de transposição do referido obstáculo. Nele foram analisados diversos esforços de investigação que visam o mesmo objectivo e que contemplam soluções tão diversificadas como a manipulação directa (2D e 3D) e o reconhecimento caligráfico (ambíguo e não ambíguo), a modelação CSG e a reconstrução de modelos tridimensionais a partir das suas representações desenhadas, os ambientes tradicionais e os imersivos de realidade virtual aumentada.

Da identificação dos aspectos positivos e negativos que caracterizam todas estas abordagens concluiu-se que o esboço ou desenho feito à mão deve constituir a principal

metáfora organizacional dos sistemas de modelação, tendo sido estabelecido um conjunto de princípios orientados para a resolução do desafio que a adopção de tal metáfora implica.

O protótipo GIDeS – *Gesture-based Interactive Design System* – foi concebido com o propósito específico de validar os princípios acima referidos. A descrição da sua arquitectura, de alguns dos principais algoritmos em que o seu funcionamento se baseia e da sua utilização também são objecto deste documento.

A validação propriamente dita traduziu-se na avaliação da usabilidade do protótipo, efectuada por uma amostra representativa de potenciais utilizadores – na sua maioria designers – de sistemas de modelação. A descrição desta avaliação, bem como a análise dos resultados decorrentes da sua realização, também são analisados ao longo deste documento. Por último, os comentários e sugestões de alteração que foram produzidos permitiram lançar as bases necessárias a um futuro desenvolvimento deste trabalho.

Abstract

The evolution of computer-aided design systems has been characterized, amongst other aspects, by the fact that its remarkable increment in functionality was obtained at the cost of an undesirable increase in the complexity of its use and of a consequent distance in relation to traditional paper and pencil. The abundance of existing commands and the strictness of the interaction tend to interfere with the designer's mind and disturb her/his creative processes, so it is not surprising that users continue to rely on paper and pencil in the initial stages of the design, resorting to the computer only in the final stages, when the shape of the object being created is already established and it is important to convert the sketch into a precise drawing.

There is, therefore, a barrier that can hardly be overcome between paper and pencil of simple and passive use on the one hand, and the complex and less natural professional CAD systems on the other.

The work presented in this document constitutes an approach to the process of overcoming the above-mentioned obstacle. Several efforts of investigation that aim the same objective were analyzed and many solutions were considered, from direct manipulation (2D and 3D) to calligraphic recognition (ambiguous and non-ambiguous), from CSG modeling to the reconstruction of three-dimensional models based on their drawn representations, from traditional environments to immersive augmented virtual reality environments.

From the identification of the positive and negative aspects that characterize all these approaches, it can be concluded that hand sketching or drawing should serve as the

main organizational metaphor for modeling systems. A set of principles was established aiming at the resolution of the challenge that adopting such a metaphor implies.

GIDeS – Gesture-based Interactive Design System – prototype was conceived with the specific purpose of validating the principles mentioned above. Its architecture and some of the main algorithms that support its operation are also described in this document, as well as its use.

The validation itself was carried out through the usability evaluation of the prototype, which involved a representative sample of potential users – mostly designers – of modeling systems. The description of this evaluation and the results obtained are also analyzed throughout this document. Finally, the comments and suggestions made by participants allowed us to establish the necessary basis for future development of this work.