

RendHand : Sistema de Simulação e Visualização dos Movimentos da Mão

HOMERO LUÍZ PÍCCOLO¹ LUIS ANTÔNIO B. KOWADA² DANIEL BLOOMFIELD RAMAGEM³

Universidade de Brasília - UnB / Departamento de Ciência da Computação - CIC
C.P. 4640 - Campus Universitário - Asa Norte / Brasília , DF 70.910-970

¹ HOMERO@CIC.UNB.BR, ² KOWADA@CIC.UNB.BR, ³ BLOOMFIE@GUARANY.CPD.UNB.BR

Abstract. RendHand is part of a project for modeling the human body. It consists of a rendered model of a human hand and a graphical library of basic hand gestures and movements. It will be used for simulation and animation of the human hand, envisioning a large scope of applications such as in education, training or entertainment.

Keywords: Animation, Simulation, Human Body Model, Hand Model.

1. Introdução

A expressão corporal é de fundamental importância na comunicação do ser humano. O corpo humano é capaz de exibir uma infinidade de movimentos e gestos. Em particular, a mão é uma das nossas maiores ferramentas, que permite realizar diversas tarefas através da combinação de movimentos simples [Thompson et al. (1988)].

A modelagem dos diversos membros do corpo humano é de interesse para a computação gráfica por permitir a simulação realística dos mesmos. Tais simulações permitem a criação de softwares voltados para realidade virtual, treinamento de cirurgiões e ortopedistas, jogos e uma diversidade de outras aplicações.

O sistema RendHand foi concebido como parte de um projeto maior de modelagem do corpo humano [Píccolo et al. (1992)]. Através da modelagem de uma mão humana, o sistema provê procedimentos que geram animações para produzir como resultados diferentes gestos. Pode-se dizer que RendHand é uma biblioteca de procedimentos lógicos para geração de gestos de uma mão virtual. Em princípio, qualquer movimento de uma mão normal poderia ser simulado utilizando-se esta biblioteca de movimentos. Por exemplo: pegar uma bola de tênis [Gourret et al. (1989)], comunicar-se no alfabeto de surdo-mudos, etc.

2. Plataforma Utilizada

Conforme já foi mencionado, RendHand é um detalhamento de um projeto já existente de modelagem do corpo humano.

A modelagem, visualização e animação desta mão virtual são feitas a partir do programa UnB3D, projeto em andamento no Laboratório de Visão Computacional / Computação Gráfica, do Departamento de Ciências da Computação da Universidade de Brasília.

O UnB3D foi desenvolvido na plataforma IBM-PC e conta com uma versão DOS e outra WINDOWS. O projeto consiste de três módulos: a) modelagem: uma interface interativa permite a criação de sólidos tridimensionais modelados em B-Rep; b) visualização: renderização de um cenário através da técnica de Scan Line com possibilidade de uso de mapeamento da cor, relevo, transparência, etc; e c) animação: consiste numa linguagem de animação em PASCAL (é uma biblioteca de procedimentos e funções) para manipular sólidos, câmeras e luzes num espaço tridimensional, gerenciando uma relação hierárquica entre eles, e assim permitindo grande flexibilidade na criação de sequências de animações.

3. Modelagem

A partir dos dados anatômicos de uma mão [Gardner et al (1978)] foi idealizado um modelo simplificado utilizando cilindros e esferas como componentes básicos dos dedos. Com exceção da falange distal do polegar, todos os ossos internos à palma possuem pouca mobilidade, e por isso estão sendo simulados por um sólido na forma de uma esfera achatada. Futuramente pretende-se envolver o modelo atual por uma malha elástica que simule a pele humana.

Este modelo encaixa-se perfeitamente na estrutura hierárquica do UnB3D pois, na mão, as falanges menores são "filhas" das falanges médias, que por sua vez são

“filhas” das falanges maiores, que estão ligadas à palma da mão.

Depois de montada a hierarquia, pode-se configurar os movimentos básicos de cada osso, conforme descrito na próxima seção.

4. Movimentos

Os movimentos dos dedos são semelhantes entre si, com exceção do polegar, que é responsável por 50% dos tipos de movimentos encontrados em uma mão [Moore (1985)].

O afastamento do polegar em relação à palma é chamado de abdução, e o inverso adução. O movimento medial do polegar no plano da palma é denominado flexão, e o inverso extensão. O movimento mais importante do polegar é a oposição, que se caracteriza pelo deslocamento da face palmar do polegar até tocar a face palmar da ponta ou frente de outro dedo da mesma mão. Quando o contato não se faz por sua face palmar, mas sim por trás, este movimento é denominado oposição, e o inverso reposição [Gardner (1985)].

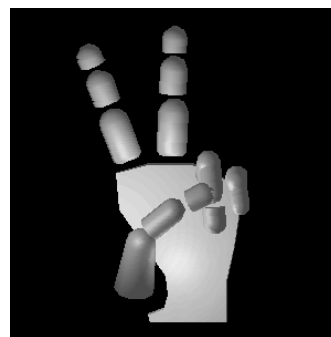
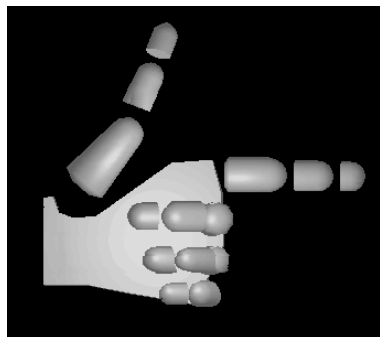
Nos outros dedos ocorre a flexão e a extensão no plano perpendicular ao plano da palma, e ocorre a abdução e a adução quando são deslocados lateralmente [Gardner (1985)].

A implementação de cada movimento é obtida simulando-se cada articulação por uma junção com três graus de liberdade. Cada membro funciona como uma barra, que tem uma das extremidades fixada na origem do sistema cartesiano tridimensional, e que pode realizar movimentos variando seu azimute, sua elevação e girando ao longo de seu próprio eixo [Amorim (1991)].

5. Resultados

Nas figuras abaixo mostram-se alguns gestos gerados pela biblioteca de funções RendHand.

6. Conclusão



RendHand servirá como base para manipular não só uma mão humana virtual, mas qualquer outra modelagem de mão similar, seja de um boneco humanóide ou de um inseto antropomorfizado, etc.

A partir destas “mão virtuais” poderão ser desenvolvidos softwares com os mais diversos fins, desde educação e treinamento, a entretenimento.

7. Agradecimento

Agradecemos ao Prof. Kentaro Takahashi pela inestimável ajuda na fase da pesquisa bibliográfica.

8. Referências Bibliográficas

- [Amorim (1991)]. AMORIM, M.G., “Manipulador de Corpos Articulados”, Monografia de graduação, UnB, Depto. Ciência da Computação, 1991.
- [Gardner et al. (1978)]. GARDNER et al. “ANATOMIA, Estudo Regional do Corpo Humano”. Guanabara, 4a ed., Rio de Janeiro, RJ, 1978, pp. 139-156.
- [Gourret et al. (1989)]. GOURRET, Jean-Paul et al. “Simulation of Object and Human Skin Deformations in a Grasping Task”. Anais do Computer Graphics, Volume 23, Numero 3, 1989. Boston, Estados Unidos. pp. 21-30. (Proceedings of SIGGRAPH ‘89).
- [Moore (1985)]. MOORE, K. L. “Anatomia Orientada para Clínica”. Guanabara, 2a ed., Rio de Janeiro, RJ, 1985.
- [Piccolo et al. (1992)]. PÍCCOLO, H. L. et al. “Achilles: A System for Visualizing of Non Standard Human Gait”. Anais do Computer Animation 92, Genebra, Suíça, pp.105-116.
- [Thompson et al.(1988)]. THOMPSON, David et al. “A Hand Biomechanics Workstation”. Computer Graphics, Volume 22, Numero 4, 1988, pp. 335-343. (Proceedings of SIGGRAPH ‘88).