

Workshop 4

Técnicas de modelagem digital e engenharia reversa *Digital modeling and reverse engineering techniques*

Prof. Dr. Arthur Hunold Lara
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo FAU-USP
Email: arthurlara@usp.br

Resumo

A era pós-industrial se caracteriza pelo emprego de diversas técnicas CAD/CAM/CAE¹. O projeto assistido pela utilização de aplicativos de softwares tem se desenvolvido significativamente. O termo NBIC² aparece ligado às tecnologias emergentes responsáveis pela ampla revolução da medicina ao design aeroespacial que impulsionaram o mercado globalizado nesta década. A modelagem digital 3D multiplica os bons resultados associados às técnicas de prototipagem, fabricação digital, scanners 3D e, seu domínio é considerado estratégico para os países emergentes. As escolas de arquitetura e de desenho industrial brasileiras têm investido na pesquisa e desenvolvimento de metodologias que utilizam essas técnicas em suas grades curriculares. A FAU USP vem combinando os métodos de representação tradicionais com os digitais. O objetivo deste workshop é o desmitificar e introduzir as técnicas de modelagem que combinem processos de engenharia reversa com a modelagem NURBS (Non-Uniform Rational B-Splines). O aplicativo Rhinoceros utiliza a modelagem digital que permite a criação de formas com pontos de controle que possibilita combinar a habilidade de desenhar com a de modelar. e/ou fotografar. A criatividade é desenvolvida a partir de formas pré-desenvolvidas onde professores, alunos e pesquisadores podem alterá-las em outras formas através de pequenas modificações.

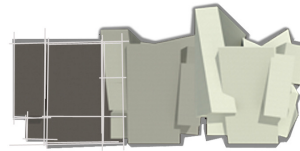
Palavras-chave: Modelagem, CAD3D, engenharia reversa, NURBS (Non-Uniform Rational B-Splines)

Abstract

The post-industrial era is characterized by the employment of the various CAD/CAM/CAE techniques. Design assisted by such software applications has developed significantly. The term NBIC is linked to emerging technologies, responsible for an ample revolution, from medicine to aerospace design, which has push forward global markets in this decade. 3D digital modeling multiplies the good results associated with prototyping, digital fabrication and 3D scanning techniques, and its knowledge is considered of strategic importance in emerging countries. Architectural and Design schools in Brazil are investing in research and development of methodologies that make use of these techniques in their curriculum. FAU USP is currently combining both traditional and digital methods of representation. The purpose of this workshop is to demystify and introduce modeling techniques that combine reverse engineering processes and NURBS (*Non-Uniform Rational B-Splines*) modeling. The workshop will make use of Rhinoceros application software. The creative process will start off from proposed pre-developed forms to be altered by the participants through small modifications.

¹ CAD - *Computer Aided Design* – Projeto Auxiliado por Computador CAM - *Computer Aided Manufacturing* – Fabricação Auxiliada por Computador, CAE - *Computer Aided Engineering* – Engenharia Auxiliada por Computador.

² A sigla **NBIC** remete à nanociência, biotecnologia, tecnologia da informação e ciências cognitivas, que em termos mais gerais podem ser tratadas por tecnologias emergentes.



Keywords: Modeling, CAD3D, reverse engineering, NURBS (Non-Uniform Rational B-Spline).

Proposta de workshop

A aplicação de técnicas de engenharia reversa, métodos de gestão, automação e de modelagem digital foram desenvolvidas nas áreas do design industrial naval, aeroespacial e pela indústria automobilística. Recentemente, a arquitetura tem empregado aplicativos numéricos adaptados para o projeto arquitetônico. O mais popular destes aplicativos é o software *Rhinoceros* que permite modelar a forma tradicional com retas e curvas e utiliza o sistema de coordenadas mundial, ou seja, os comandos utilizados no AUTOCAD são aceitos. Acrescenta, ainda, novas possibilidades de compor formas através de: desenhos, fotos, esboços, formas geométricas, formas concebidas por programação (*scripts*). Formas digitalizadas através de scanners 3D ou modeladas por outros aplicativos são editáveis. Além de combinar a precisão das tradicionais tecnologias CAD e CAM com a flexibilidade da modelagem de curvas e superfícies. As superfícies NURBS são utilizadas para representar formas com aparência orgânicas com precisão, curvas e superfícies abertas, fechadas, além de sólidos (modelos fechados formados por uma ou mais superfícies coladas por suas arestas). Permite trabalhar diretamente nas superfícies, separa modelos sólidos, edita, cola e recombina. Além de recursos básicos de criação. Converte e edita malhas (*mesh*) e isto possibilita a integração com outros *softwares* do mercado.

A proposta para a criação deste workshop envolve a modelagem 3D, confeccionando modelos através de fotos e de formas preestabelecidas. Seu objetivo é interação e a prática desta nova tecnologia para o processo de projeto de design e arquitetura com objetos e construções simples. Nestas experiências a forma sofre variação através dos pontos de controle possibilitando novas formas. Em poucos minutos a forma digital é formada e pode ser editada assumindo novas recombinações. O processo em aplicativos tradicionais consumiria um tempo maior e não permitiria a liberdade e flexibilidade nem o seu controle.

As atividades se dividirão nas seguintes etapas:

1. Apresentação das técnicas de engenharia reversa e modelagem digital disponíveis hoje para o design/arquitetura, com exemplos de suas possíveis aplicações;
2. Técnicas de modelagem 3D com dois exercícios de 30 minutos: tenda com estrutura tensionada, uma xícara de café com concavidades diferentes (externa e interna);
3. Preparação e exportação de arquivos para outros aplicativos;
4. Renderização 3D, elaboração de desenhos técnicos 2D e impressão 3D;
5. Simulação de usinagem através de aplicativos CAM. (RhinoCAM, ArtCAM);

Público-alvo

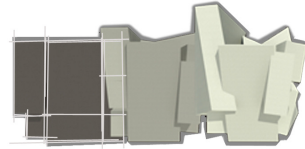
Destinado a professores, estudantes e pesquisadores de design industrial e/ou arquitetura, o mini-curso do aplicativo Rhino não requer o conhecimento prévio do software e de outros aplicativos CAD. Uma apostila eletrônica será oferecida com a execução passo a passo das etapas de modelagem.

Material

Cada aluno deverá trazer seu próprio laptop. Uma versão demo do software será disponibilizada para aqueles que não a tiverem instalada em seus laptops.

Número máximo de participantes

O número máximo de participantes é 15 (quinze) e o mínimo 10(dez) alunos.



Custo

R\$ 35,00 por pessoa.

Horários

Data/Date: 12, 13, 14 novembro/november 2009
Horário/Schedule: 9h00-10h30 e/and 11h00-12h30

Idioma/Language

Português/English

Pré-requisitos/Pre-requisites

Não é exigida qualquer experiência com sistemas CAM/ Knowledge in CAM systems is not required

Breve currículo do professor

Prof. Dr. Arthur Hunold Lara

Arquiteto e Artista Plástico com graduação na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo FAU-USP, especialização em arte-educação, mestrado e doutorado na área de ciências da comunicação pela ECA-USP. Atualmente é Professor da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo em regime de dedicação exclusiva. Possui publicações e pesquisas nas áreas de tecnologia e comunicação: modelagem 3D e 4D.

Referências bibliográficas

- FORTI, F. S. D`. **Modelagem & Rendering com Rhino 3D**, apostila digital Rhinoceros, 2007.
- BECKER M.,MACNEEL, R. **Rhino NURBS 3D Modeling**.New Riders Publishing.1999.
- BONSIEPE, G.. **Design : do material ao digital**. Florianópolis : FIESC/IEL, 1997.
- OLIVEIRA, A. **Modelagem Automotiva e de Produtos com Rhinoceros 3.0 e 3ds Max 8**. São Paulo: Érica, 2005.
- PEDRO H. A,;KATORI R. **Rhinoceros 3.0: Modele Suas Idéias em 3D** São Paulo: Érica, 2003.
- YAMADA, Y.. **Rhinoceros 3.D Modeling**. Tokyo: Car Styling Publishing Co, 2006.
- WATT A. **3D Computer Graphics** England:Pearson Education Limited, 2000.