

Manipulating Objects in Virtual Worlds: Categorization and Empirical Evaluation of Interaction Techniques

Ivan Poupyrev e Tadao Ichikawa
Informations Systems Laboratory, Hiroshima University, Japan

Rodrigo Veiga INF2791

Agenda

- Introdução
- Objetivos
- Técnicas e Conceitos
- Experimentos
- Resultados
- Conclusões

Introdução

- Manipulação de Objetos é uma das mais importantes formas de interação dos humanos com o ambiente (virtual ou real)
- Estudos em VE geraram diversas técnicas de manipulação e seleção de objetos
 - Laser-point (ray-casting)
 - Flash-light (cone-casting)
 - Go-Go
 - Image plane
 - World-In-Miniature



Introdução

- “Lack of comprehensive research evaluating the human factors of 3D manipulation techniques and their designs implications.”
 - Como as técnicas podem ser relacionadas?
 - Que técnicas são melhores e para que casos?
 - Quais os fatores importantes para criar interfaces de manipulação?

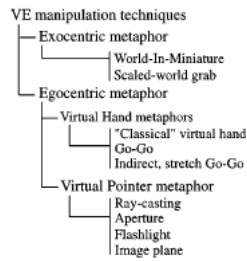
Objetivos

- Categorizar as técnicas de manipulação criando uma taxonomia unificada
- Avaliar tais técnicas, utilizando essa taxonomia
- Gerar uma espécie de *guideline* de práticas de desenvolvimento
- Como?
 - “Empirical Evaluation of Techniques”

Manipulação de Objetos 3D

- Três necessidades principais
 - Seleção (*object selection*)
 - Posicionamento (*object positioning*)
 - Orientation (*object orientation*)
- Técnicas
 - Virtual Hand (ex.: Go-Go)
 - Virtual Pointer (ex.: ray-casting)
 - “Scaled Virtual World” (ex.: World-In-Miniature)
 - Combinações (ex.: HOMER)

Manipulação de objetos 3D



- *Exocentric: God's Eye*
- *Egocentric: Insider View*

Experimento

- Foco em técnicas egocêntricas
- Seleção e Posicionamento
- COM e SEM *Visual Feedback* da ação
- Materiais
 - VRMAT
 - Custom VR software
 - SGI Onyx
 - RE2 Workstation (VR4 stereoscopic HMD)
 - Polhemus Fastrak 6DOF trackers

Experimento

- 2 grupos de participantes
 - *Selection Tasks*: 10 homens + 3 mulheres
 - *Positioning Tasks*: 8 homens + 4 mulheres
 - Todos entre 19 e 32 anos
 - Todos destros
 - Todos com moderada experiência em VR
- Plataforma de 1,5m de diâmetro

Experimento

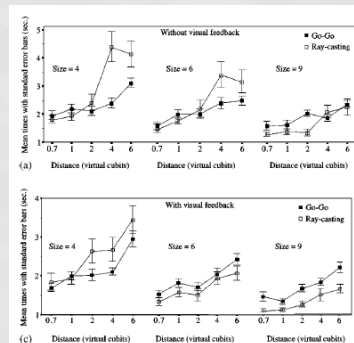
- *Selection Task*
 - "Select a solitary test object (simple shape)"
 - Diferentes distâncias e tamanhos de objeto
- *Positioning Task*
 - "Pick a test object (cylinder) from an initial position and move it to a final position (a terminal in different color)"
 - Distâncias constantes e relativas (20% required accuracy)
- Variáveis
 - Distância (*Virtual Cubits*), Tamanho do objeto, Técnica utilizada, *Visual Feedback*
- Critérios
 - Completion time, Number of Iterations, Net time

Resultados

- *Selection Task*
 - Go-Go X Ray-casting
 - Objetos pequenos ou distâncias grandes = dificuldades
 - Com objetos pequenos, a distância tem maior influência
 - Dentro da área de alcance, vantagem pequena para Ray-casting
 - Distâncias maiores do que o alcance = vantagem Go-Go, principalmente quando temos objetos pequenos
 - Com *visual feedback* = ray-casting leva vantagem nos tamanhos maiores

Resultados

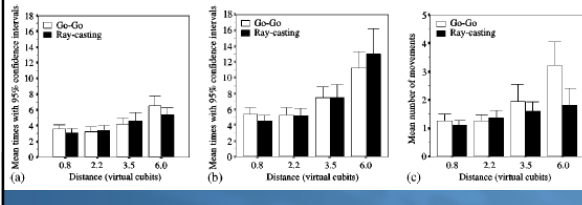
- *Selection Task*



Resultados

Positioning Task

- Go-Go X Ray-casting
 - Maior distância = menos movimentos com ray-casting
 - Distâncias constantes = vantagem para Ray-casting
 - Go-Go: performance mais constante



ERROR: stackunderflow
OFFENDING COMMAND: ~

STACK: