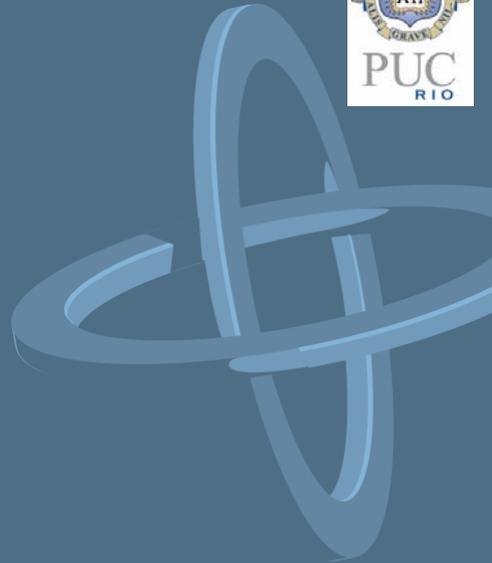


Realidade Virtual Dispositivos



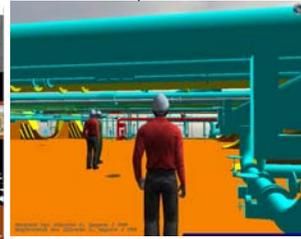
Alberto B. Raposo



O Espectro de Realidade Virtual

Realidade Misturada (Mixed Reality)

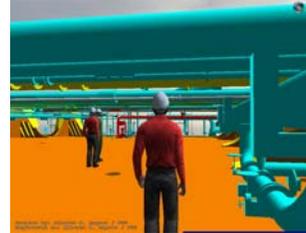
Real Realidade Aumentada (RA) Virtualidade Aumentada Virtual (RV)



O Espectro de Realidade Virtual

Realidade Misturada (Mixed Reality)

Real Realidade Aumentada Virtualidade Aumentada Virtual



Realidade Virtual

- Não existe definição que seja consenso:
 - Técnica avançada de interface, pós-WIMP (Windows, Icons, Menus and Pointing device)
 - Combinação de elementos-chave: interação, imersão, feedback sensorial, etc.



- Combinação de 4 elementos [Sherman & Craig 2003]
 - Mundo virtual
 - Espaço imaginário manifestado através de um meio
 - Imersão
 - Imersão mental
 - Imersão física: estímulo de alguns sentidos com uso de tecnologia
 - Feedback sensorial
 - Baseado na posição física do usuário
 - Geralmente feedback visual, às vezes também auditivo e háptico.
 - Interatividade
 - Capacidade de afetar o mundo virtual



- 2 palavras sempre relacionadas
 - Imersão
 - Mental (ex., livro)
 - Física (RV): baseada em estímulos sensoriais
 - Interatividade: resposta do sistema às ações do usuário (navegação + capacidade de afetar objetos do mundo virtual)
 - Geração de imagens em tempo real (hardware e técnicas de software robustos)
 - Uso de dispositivos de E/S não-convencionais



Dispositivos de Saída

- Elementos do sistema de RV capazes de gerar os estímulos sensoriais para provocar o sentimento de imersão
 - Visuais
 - Tácteis
 - Auditivos (som espacial)
 - Olfativos (!!)



Dispositivos de Saída - Tato

- Force feedback
 - Feedback de forças de reação
- Haptics feedback
 - Texturas, rugosidade, etc.



Dispositivos de Saída - Force



Dispositivos de Saída - Force



[e-Touch_Sono_touch.mov](#)



- **“Haptics is a scientific field that studies the sense of touch”**

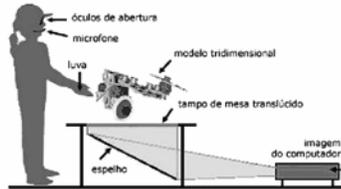


- Não imersivos (baseados em monitor)
 - Custo reduzido
 - Uso de dispositivos de entrada convencionais (mouse, teclado, joystick, etc)
 - Baixa imersão
- Parcialmente imersivos
- Imersivos



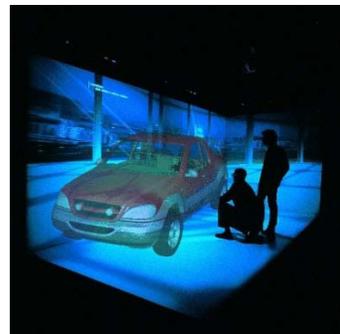
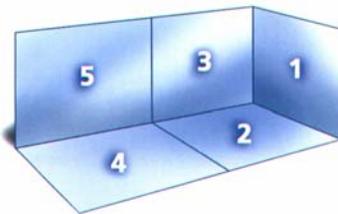
Dispositivos de Saída - Visual

- Parcialmente imersivos



Dispositivos de Saída - Visual

- Parcialmente imersivos



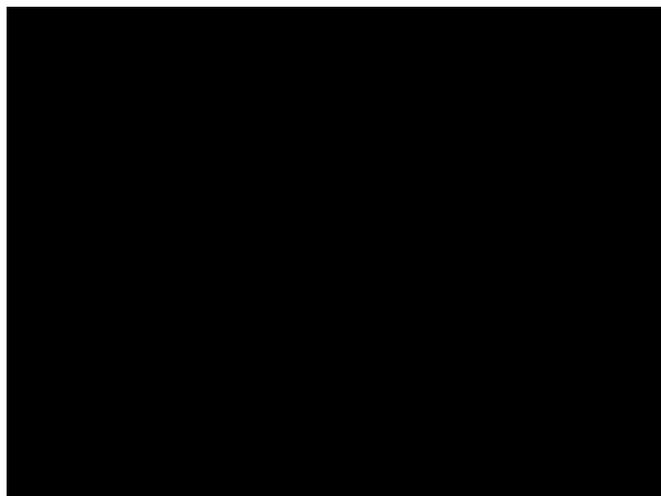
- Totalmente imersivos



**Immersive and Interactive
Enovia DMU**

**A World's First
In the
Fakespace Digital CAVESM**

October 12, 2001



- Totalmente imersivos



- Não-imersivos e parcialmente imersivos
 - Área de visualização limitada pode causar perda da sensação de estéreo (conseqüentemente, da imersão) caso elementos com paralax negativo cruzem a borda.
 - Imersivos e parcialmente imersivos
 - Se objeto chega muito próximo do usuário, este objeto deveria ser visto, por ex., à frente da mão do mesmo.
- Informações contraditórias que não conseguem ser tratadas pelo cérebro!



Dispositivos de Entrada

- Sistema mouse-teclado-monitor substituído por dispositivos que permitissem maior imersão do usuário no ambiente virtual e o manuseio de todas as potencialidades da RV
- 3 tipos
 - Controladores físicos
 - Rastreamento de corpo
 - Reconhecimento de voz e som

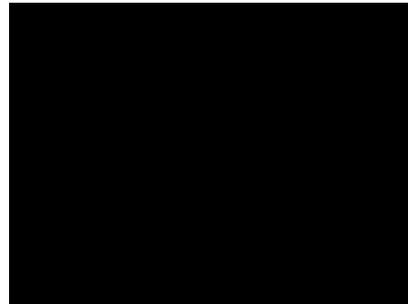


Controladores Físicos

- Fornecem informação analógica, digital e/ou posicional para o sistema



Controladores Físicos



Sistemas de Rastreamento (Tracking)

- Fornecem ao sistema de RV a informação sobre o posicionamento do usuário, permitindo a geração das imagens “corretas” (i.e., projetadas para o ponto de vista do usuário).
- Também servem para rastrear a posição da mão do usuário ou de outros objetos usados por ele para a interação com os objetos do ambiente virtual.



Sistemas de Rastreamento

•Princípio Básico

– Sensores detectam os movimentos do usuário e repassam ao sistema, que ajusta a cena em relação à posição do usuário rastreado.

- Os outros usuários, não estando muito próximos do usuário rastreado, terão suas visões distorcidas.

➤ RV é experiência mono-usuário



Tipos de Sistemas de Rastreamento

- Eletromagnéticos
- Mecânicos
- Acústicos
- Inerciais
- Ópticos



Sistemas de Rastreamento Eletromagnético

- Usam campos magnéticos para medir a posição e orientação do usuário
- Precisos e rápidos
- Sujeitos a interferências (objetos metálicos) e de alcance limitado pelo campo magnético



Sistemas de Rastreamento Mecânico

- Medem ângulos e distâncias entre juntas
- De alta precisão, imunes a interferências do meio externo e com facilidade de adicionar *force feedback*
- Podem limitar movimentação do usuário



Sistemas de Rastreamento Acústico

- Usam ondas sonoras, geralmente ultra-sônicas, para medir a distância
- Par transmissor/receptor (alto-falante/microfone)
 - Conversão de tempo em distância: cálculo do tempo de voo ou coerência de fase
- Mais barato que os anteriores
- Latência devido à baixa velocidade de propagação do som, sujeito a interferências do meio, limitação de alcance das ondas sonoras



Sistemas de Rastreamento Inercial

- Usam magnetômetros passivos, acelerômetros e/ou girômetros
 - Todos baseados na 2ª Lei de Newton: $F = ma$ (fazem integração das leituras para obter velocidade e posição)
- Boa precisão, sem interferência do meio externo e sem limitação física quanto ao alcance
- Integração pode acumular erros



Sistemas de Rastreamento Óptico

- Usam técnicas de visão computacional para determinar a posição do objeto a partir da imagem obtida com câmera(s) de vídeo ou por detecção de luz emitida por LEDs ou lasers.
- Baixo custo e alta mobilidade (sem fio)
- Pode ser lento, dependendo da velocidade de captura das câmeras e das técnicas de visão computacional



Sistemas de Rastreamento Óptico - Tecgraf

