



Master en Informática  
Gráfica, Juegos y Realidad  
Virtual

# Tema 1: Introducción a los dispositivos hápticos

*José San Martín*

# Introducción

- ◆ Realidad Virtual: I<sup>3</sup> por Inmersión-Interacción-Imaginación [Bur94].
- ◆ Frente a la percepción del mundo real, la realidad virtual (VR) va a desarrollar un entorno simulado por computador que facilita la inmersión.

# Introducción

- ◆ Uno de los responsables de la inmersión es la capacidad interactiva de estos entornos.
- ◆ Uno de los elementos que enriquece ese “engaño virtual” es la posibilidad de la interacción con el mundo simulado, típicamente en un simulador de entrenamiento.
- ◆ Cuantos más sentidos estén replicados, mayor es la capacidad de engaño por parte del sistema al usuario.

# Introducción

- ◆ Los canales sensoriales: visual (el principal), auditivo, háptico, olfato y tacto. Dependiendo de la calidad de la simulación esta experiencia es más o menos realista.
- ◆ La mayoría de las simulaciones actuales de realidad virtual usan las modalidades visual (displays 3D estéreos) y auditivos (sonido interactivo o 3D).
- ◆ El olfato está en el inicio de su desarrollo y las aplicaciones en el sentido del gusto son anecdóticas.

# Introducción

¿Y el tacto?

- ◆ Tan sólo la visión de una simulación no conforma nuestra percepción. Sólo el tacto, la sensación háptica en nuestras manos no crea la percepción. Las dos juntas si pueden hacerlo.
- ◆ La realimentación háptica lleva ya más de una década teniendo aplicaciones sobre todo en los entornos médicos [Bur99].

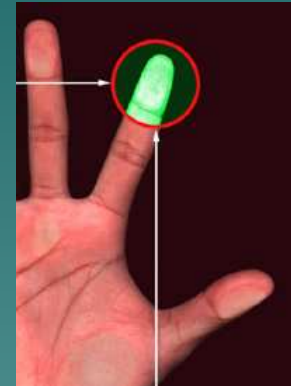
# Introducción

¿Háptico o Fuerza o Tacto?

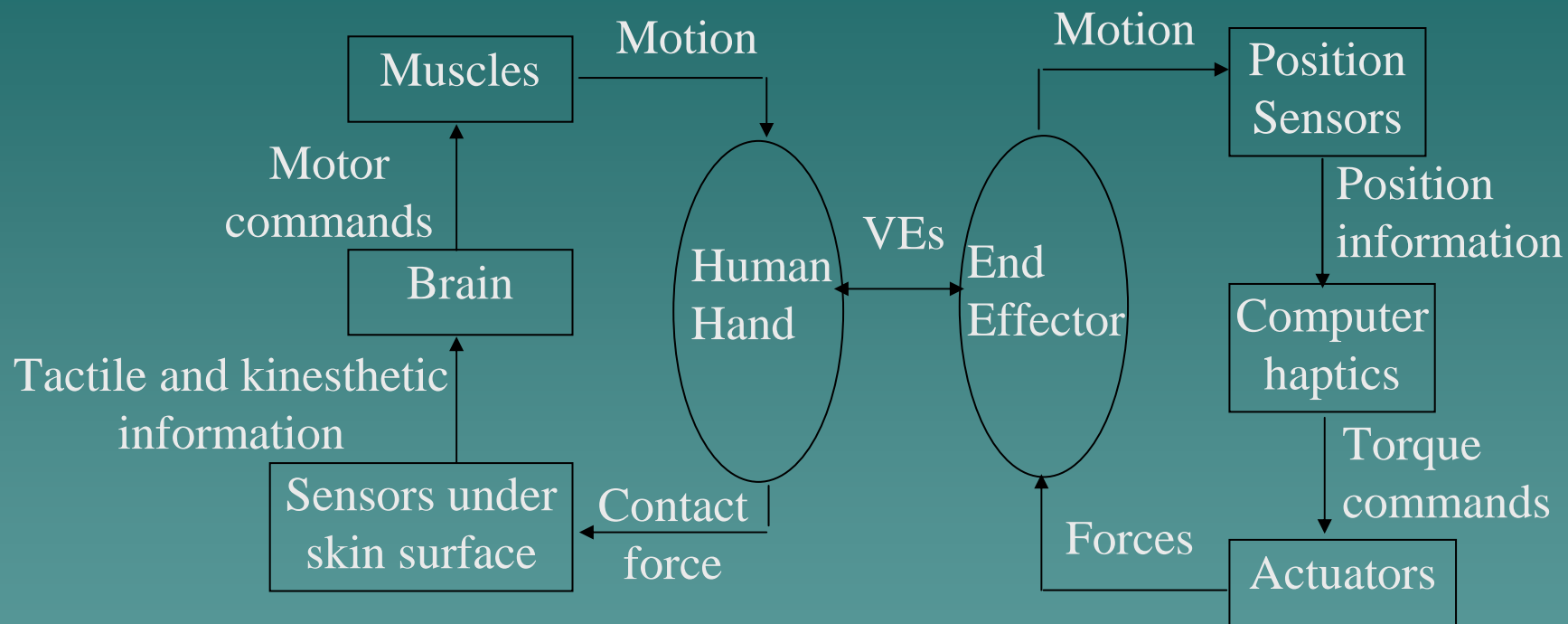
- ◆ Gran parte de los autores aplica el término háptico tanto:
  - a la realimentación de fuerza (es decir, aquella que simula la dureza de los objetos, su viscosidad en el caso de líquidos y en algunos casos la inercia del movimiento)
  - como a la realimentación táctil (simulando la geometría cercana de la superficie de contacto, así como sus características de suavidad, deslizamiento y temperatura) [Bur96].
- ◆ La transmisión de información háptica, va a necesitar un hardware de propósito específico que llamamos dispositivos hápticos.

# Hápticos

- Hápticos?
  - Interacción física por medio del tacto
  - Haptic rendering (creación de fuerzas)
  - Realimentación de fuerza y táctil.
- Por qué es necesario?
  - Complementar la interacción 3D con un mundo virtual
  - Entrada sensorial adicional (o principal).
  - Visualizar, manipular and entender la tarea a realizar más efectivamente



# Hápticos



Human sensorimotor loop

Machine sensorimotor loop

Interacción con un objeto virtual a través de un disp. háptico

# Hápticos

Dimensiones del espacio de trabajo  
y coordenadas de los puntos objetivo

Restricciones en la  
Configuración del manipulador

Requerimientos de  
velocidad y aceleración

Obstáculos, Cruces de trayectorias



## Diapositiva 9

---

### D. T.1

Computing optimal geometry for robotic manipulators is one of the most intricate problems in contemporary kinematics. Especially when the specification provides little or no instructions on what the mechanism should look like, but rather what this mechanism will be required to do.

Basic source data may include workspace dimensions, and coordinates of the task points. More elaborate models should take into consideration restrictions on velocity and acceleration at each point. To complete the picture we may add description of the obstacles, peculiarities of the working medium (for instance, if the machine will be submerged into liquid), and possible trajectory biases, in case some paths are more preferable than their alternatives.

Daniel Y. Toundykov; 07/06/2003

# Hápticos

$$F = A + R(\vec{V}) + S(\vec{N})$$

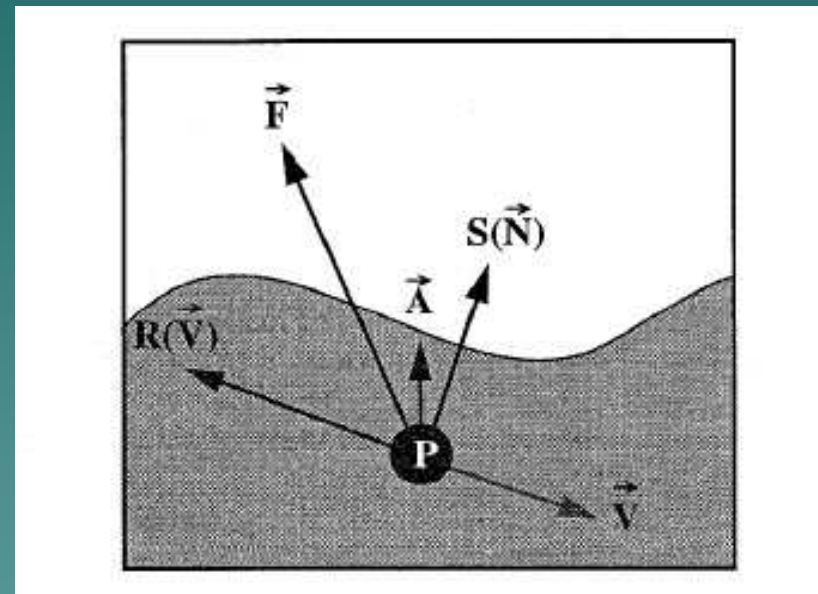
$F$ : fuerza aplicada al usuario

$A$ : fuerzas ambientales

$R(V)$ : fuerza de retardo

Proporcional a la velocidad

$S(N)$  : Dureza-Fuerza Normal



Fuerzas que actúan en un punto P sensible al tacto, el cual se mueve a una velocidad  $\vec{V}$

# Dispositivo háptico

- ◆ Investigar qué es un dispositivo háptico
- ◆ Buscar definición
- ◆ Traer referencia
- ◆ Aprender a realizar una cita correctamente

# Bibliografía

- ◆ [Bur94] Burdea, G., and Coiffet, P. (1994). Virtual Reality Technology. New York: John Wiley and Sons.
- ◆ [Bur96] Force and touch feedback for virtual reality, Grigore C. Burdea, John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, 1996.
- ◆ [Bur99] Burdea, G. C. Haptic feedback for virtual reality. Virtual Reality and Prototyping Workshop, Jun. 1999, Laval (France).