

INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DE INTERACCIONES HÁPTICAS

Año 2022

Carrera:

Doctorado en Ciencias Informáticas

Docentes Responsable:

Dr. Gustavo Rossi

Profesor Asistente:

Dr. Andrés Rodríguez

Créditos: 3

Duración: 70 horas

OBJETIVOS GENERALES

El curso presenta una introducción a las interacciones hápticas, las habilidades humanas involucradas y el estado del arte en el diseño de interacciones hápticas y las tecnologías para construirlas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Se espera que después del curso el alumno pueda:

- Conocer los principios y técnicas básicas para el diseño de interacciones hápticas.
- Seleccionar y diseñar la modalidad de interacción háptica adecuada para el problema que intenta resolver.
- vincular la modalidad háptica con otras en contextos de interacción uni, multi o crossmodal.

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS

Es recomendable que los asistentes cuenten con conocimientos básicos de diseño de interacciones, usabilidad y experiencia de usuario. Será de valor (aunque no es prerequisite) capacidad para diseñar y construir dispositivos interactivos con electrónica de bajo costo. Dado que la mayor parte de material disponible sobre el tema es en inglés, es requisito leer fluidamente en ese idioma.

MODALIDAD DE EVALUACION

Se propondrá la lectura y análisis de literatura científica actualizada y la realización de ejercitación específica relacionada con cada tema abordado en el curso: determinación

empírica de agudeza en sensibilidad háptica, diseño y prototipado de iconos hápticos por vibro-estimulación, diseño y prototipado de interfaces con feedback de fuerza.

PROGRAMA

Unidad 1. Introducción y definiciones

Definición de háptica e interacciones hápticas.

Introducción a las interacciones uni, multi y crossmodal.

Unidad 2. El sentido del tacto

La fisiología del tacto. El sistema somatosensorial. La piel. Receptores mecánicos y térmicos. Dimensiones táctiles: agudeza espacial y temporal. Dolor y temperatura.

Percepciones hápticas. Percepción activa y pasiva.

Procedimientos exploratorios. Ilusiones hápticas.

Unidad 3. Tecnologías y aplicaciones de feedback táctil

Métodos de estimulación del sentido del tacto. Motores vibradores y lineales, solenoides, actuadores piezoeléctricos, sistemas neumáticos, aleaciones con memoria de forma, actuadores térmicos.

Configuraciones individuales o múltiples.

Unidad 4. Dispositivos hápticos móviles y ubicuos.

Comunicación háptica. Iconos hápticos. El tacto en la comunicación interpersonal.

Háptica afectiva.

Aplicaciones. Navegación háptica. Háptica en vehículos. Háptica en rehabilitación.

Unidad 5. Propriocepción Definiciones

y órganos involucrados.

Propiocepción y háptica.

Feedback de fuerza e interacción háptica. Resoluciones mínimas y máximas. Grados de libertad. Gestos

Unidad 6. Tecnologías de interacción con feedback de fuerza.

Tecnologías en dispositivos con propioceptivos y con feedback de fuerza. Simulación y rendering háptico. Propiedades de displays hápticos.

Unidad 7. Dispositivos hápticos propioceptivos

Aplicaciones y dispositivos en entrenamiento médico, rehabilitación, juegos, educación

BIBLIOGRAFÍA

B Vallbo and R S Johansson. 1984. Properties of cutaneous mechanoreceptors in the human hand related to touch sensation. *Human neurobiology* 3, 1: 3–14.

Susan J Lederman and Roberta L Klatzky. 1987. Hand movements: A window into haptic object recognition. *Cognitive Psychology* 19, 3: 342–368.

L Jones. 1994. Peripheral mechanisms of touch and proprioception. *Canadian journal of physiology and pharmacology* 72, 5: 484–487.

Karon Maclean and Mario Enriquez. 2003. Perceptual Design of Haptic Icons. *Proceedings of EuroHaptics 2003*, July: 351–363.

Kenneth Salisbury, Francois Conti, Federico Barbagli, Francois Conti, and Stanford Robotics. 2004. Haptic Rendering: Introductory Concepts. *IEEE computer graphics and applications* 24, February: 24–32.

Todd E Murphy, Rober J Webster, and Allison M Okamura. 2004. Design and performance of a two-dimensional tactile slip display. *Proceedings of EuroHaptics*: 130–137.

Vincent Hayward and Karon Maclean. 2007. Do it yourself haptics: part I. *IEEE Robotics Automation Magazine* 14, 4: 88–104.

Vincent Levesque and Karon MacLean. 2008. Do-it-yourself haptics: part II *ICCE 2011*, 7–10.

Vincent Hayward. 2008. A brief taxonomy of tactile illusions and demonstrations that can be done in a hardware store. *Brain Research Bulletin* 75, 6: 742–752.

Karon E MacLean. 2008. *Haptics in the Wild: Interaction Design for Everyday Interfaces*. Human Factors.

Martin Grunwald. 2008. *Human haptic perception: Basics and applications*. Springer. Karon E. MacLean. 2008. Haptic Interaction Design for Everyday Interfaces. *Reviews of Human Factors and Ergonomics* 4, 1: 149–194.

Blake Hannaford and Allison M Okamura. 2008. Haptics. In *Springer handbook of robotics*. 719–739.

D W Weir and J E Colgate. 2008. Stability of Haptic Displays. Haptic Rendering: Foundations, Algorithms, and Applications: 151–189.

Thostern Kern. 2009. Engineering haptic devices. Springer.

Brandon Shrewsbury. 2011. Providing Haptic Feedback Using the Kinect. Journal of Rehabilitation Research: 321–322.

Abdulmotaleb El Saddik, Mauricio Orozco, Mohamad Eid, and Jongeun Cha. 2011. Haptics technologies. Bringing touch to multimedia. Springer Verlag.

Moussette, C. 2012. Simple Haptics. Sketching perspectives for the design of haptic interactions. Umea University.

Mauricio Orozco, Juan Silva, Abdulmotaleb El Saddik, Emil Petriu, and A El Saddik. 2012. The Role of Haptics in Games. In Haptics Rendering and Applications. 953–978.

Sara Comai and Davide Mazza. 2012. Integrating haptics in web interfaces: State of the art and open issues. IEEE Internet Computing 16, 5: 83–87.

Hiroyuki Kajimoto, Hideyuki Ando and Ki-Uk Kyung. 2015. Haptic Interaction: perception, devices and applications. Springer.

David J Linden. 2015. Touch: The Science of Hand, Heart and Mind. Viking.