

# **Evolução de Dispositivos de Gesto e de Exibição Holográfica para XR**

Henrique Sant'Anna de Faria  
Marcelo da Silva Hounsell  
05/05/2025

# Introdução e importância

- A RV precisa de formas de interação que vão além do teclado e mouse, por isso, surgiram as **interfaces naturais**, onde o usuário usa o **corpo** para interagir com o mundo virtual. Para reconhecer os **gestos**, existem tecnologias, como:

(Li *et al.*, 2019).

# Introdução e importância

- A RV precisa de formas de interação que vão além do teclado e mouse, por isso, surgiram as **interfaces naturais**, onde o usuário usa o **corpo** para interagir com o mundo virtual. Para reconhecer os **gestos**, existem tecnologias, como:
  - Sensores Vestíveis (como luvas); Toques em telas; Visão computacional (como câmeras).

(Li *et al.*, 2019).

# Dispositivos de Gesto

# WiGest

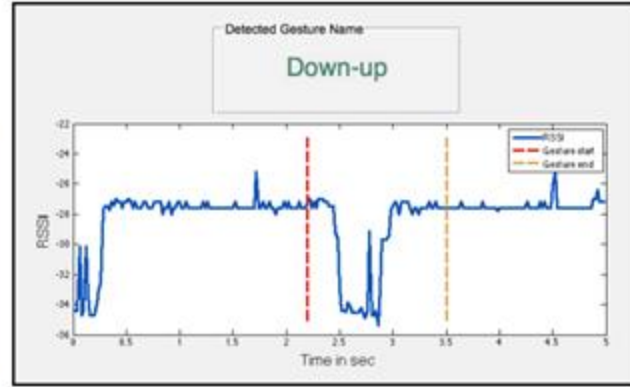
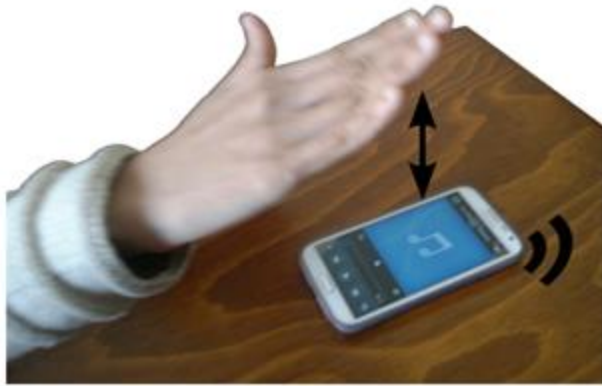
- Permite controlar **sem usar** sensores físicos.
  - Utiliza o sinal **Wi-Fi** presente nos **ambientes** para detectar movimento

# WiGest

- Permite controlar **sem usar** sensores físicos.
  - Utiliza o sinal **Wi-Fi** presente nos **ambientes** para detectar movimento
- O sistema teve precisão entre **87,5%** e **96%**, dependendo da quantidade de pontos de acesso Wi-Fi no ambiente.

# WiGest

- Permite controlar **sem usar** sensores físicos.
  - Utiliza o sinal **Wi-Fi** presente nos **ambientes** para detectar movimento
- O sistema teve precisão entre **87,5%** e **96%**, dependendo da quantidade de pontos de acesso Wi-Fi no ambiente.
- Sistema feito para **mobile**.



(a) The user's hand doing a down-up gesture (b) A screenshot of the system gesture extraction and classification interface.

(Abdelnasser *et al.*, 2015).



(a) Right-left



(b) Up-down

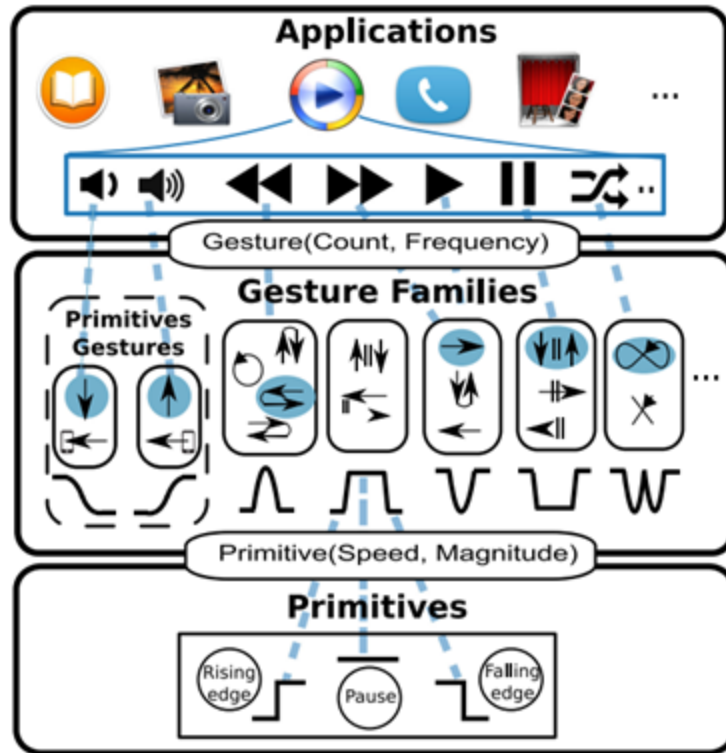


(c) Infinity

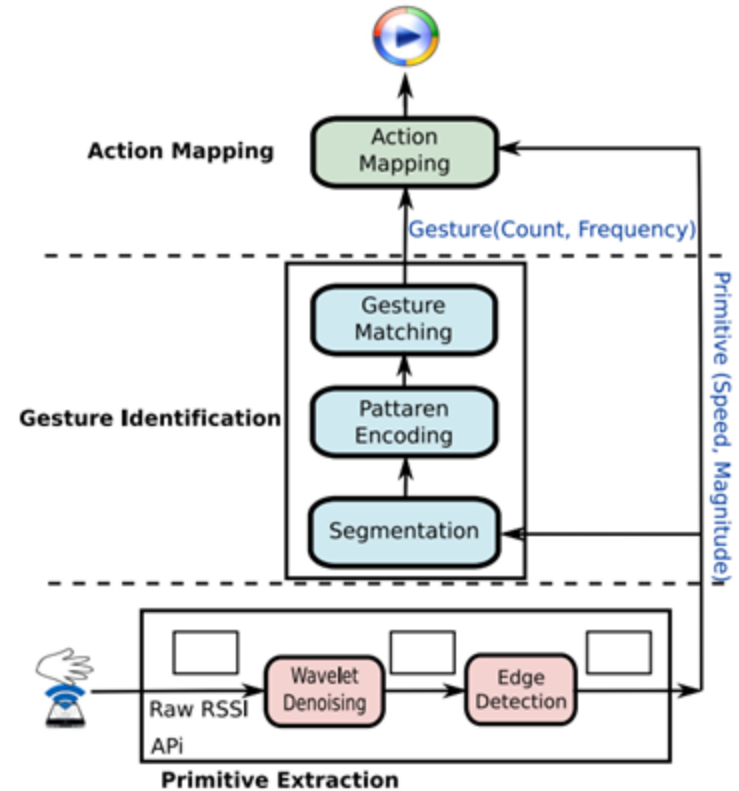


(d) Open-close





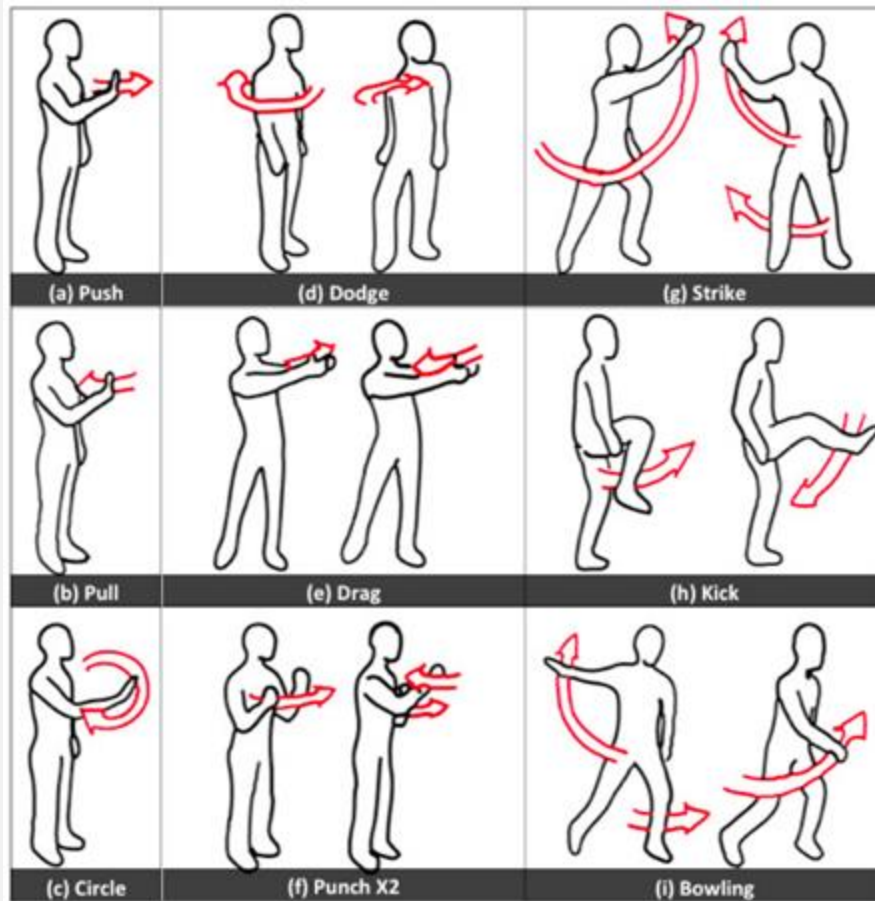
(a) Layers overview.



(b) System logic flow.

- Detecta movimento através de **ondas Wi-Fi**.
- Pode reconhecer os gestos de uma **casa inteira**, através de paredes.
- Apenas **um** usuário é monitorado. Requer uma **senha** de movimentos.

- Detecta movimento através de **ondas Wi-Fi**.
- Pode reconhecer os gestos de uma **casa inteira**, através de paredes.
- Apenas **um** usuário é monitorado. Requer uma **senha** de movimentos.
- Consegue reconhecer **9 gestos**, com uma precisão de **94%**.
- Aplicação pode futuramente ser implementada em **roteadores**.



# VR INK [Longitech]

- **Caneta** para gestos em **RM**. Usado no Meta Quest.
- Feito para ser similar à **ferramentas** conhecidas (pincel, lápis..)
- Capaz de desenhar, movimentar e manipular objetos.
- Sensível à pressão e ângulos.

# VR INK [Longitech]

- **Caneta** para gestos em **RM**. Usado no Meta Quest.
- Feito para ser similar à **ferramentas** conhecidas (pincel, lápis..)
- Capaz de desenhar, movimentar e manipular objetos.
- Sensível à pressão e ângulos.
- Funciona em 2D e em 3D.
- Integrável com ambientes profissionais, como Unity e Unreal.



# Joy-Con, Ring-Con (Nintendo Switch)





- Ring-Con possui 2 inputs principais: Comprimir e Alongar.
  - O Ring-Con é utilizado no jogo Ring Fit Adventure.



# Leap Motion

- Rastreia as **mãos e dedos** com alta precisão em 3D
- Consiste em: duas **câmeras infravermelhas** e LEDs infravermelhos
  - A v2 possui 5 LEDs, a v1 possui 2 LEDs
- A segunda versão é compatível com HMDs

# Leap Motion



Leap Motion Controller 2

<b>Quesito</b>	<b>WiGest</b>	<b>WiSee</b>	<b>Leap Motion</b>	<b>Joy (Con/Ring)</b>	<b>VR Ink</b>
DOF	Limitado	Limitado	6 (pos. e orien.)	6	6
Princípio	Wi-Fi (RSSI)	Efeito Doppler	Infravermelho	IMU	Sensor Mov.
Fonte Dados	Mãos	Corpo inteiro	Mãos e dedos	Mãos / Corpo	Mãos
Entrada háptica	✗	✗	✗	✓	✓
Referencial	Relativo	Relativo	Absoluto	Relavito	Absoluto
Lançamento	2015	2013	2013 / 2023	2017	2024
Status	Proj. Acadêm.	Proj. Acadêm.	Ativo	Ativo	Ativo
Disponib. Brasil	✗	✗	via Importação	Disponível	via Importação
Preço	✗	✗	US\$ 219 (2.0)	300 - 500 R\$	US\$ 129
Desvantagens	Interferências	Mult. usuarios	Iluminação	Precisão, carga	requer HMD

# Dispositivos Holográficos

# Breylon Ultra Reality

- Monitor que oferece profundidade de imagem
- Promete a RV sem um HMD





## Monitores autoestéreo SHARP 3.4

- Em 2010, foi feito um display 3D para celulares pela Sharp
- Buscou corrigir problemas de versões anteriores
  - baixa luminosidade, espessura, ângulo de visão limitado.



## Monitores autoestéreo SHARP 3.4

- Em 2010, foi feito um display 3D para celulares pela Sharp
- Buscou corrigir problemas de versões anteriores
  - baixa luminosidade, espessura, ângulo de visão limitado.
- Não requer óculos
- Touchscreen opcional
- Permite alternar entre 2D e 3D via polarização da luz



Sharp AQUOS Phone THE  
HYBRID 007SH (2011)

# Sony Holographic Display

- Exibe imagens 3D sem necessitar de HMDs
- O objeto **interage** conforme o **movimento** da pessoa
- Utiliza um sensor de alta velocidade para **seguir a visão**
- Utiliza algoritmos e lentes para processar e exibir a imagem para **cada olho**



# Looking Glass Portrait

- Produz cenas 3D para múltiplas pessoas
- Converte imagens 2D em **hologramas** 3D
- Não necessita de HMD

# Looking Glass Portrait

- Produz cenas 3D para múltiplas pessoas
- Converte imagens 2D em **hologramas** 3D
- Não necessita de HMD
- Compatível com Unity, Unreal e Blender
- **Foi descontinuado !!**
  - A empresa possui outros displays holográficos disponíveis



# Leia Lume Pad 2

- Tablet que oferece display de objetos 3D
- Faz o rastreamento de rostos
- Sem HMD's





# Comparativo

- Todos os dispositivos:
  - Possuem Imagem Emitida; Forward Projection; Optical See Through; Uso individual; Lagging, Flickering e Blur baixo.

<b>Quesito</b>	<b>Breyton U.R.</b>	<b>Sharp 3.4</b>	<b>Sony Holo. Di.</b>	<b>Looking G. P.</b>	<b>Leia L. Pad 2</b>
Fov X/Y	110° / N/D	N/D	N/D	58° / N/D	77.2° / 105°
Brilho e Contraste	N/D	500 cd/m2 1000:1	N/D	200 cd/m2	450 cd/m2 (2D) 300 cd/m2 (3D) 1200:1
Tecnologia	OLED	LCD com barreira de paralaxe	LCD com sensor de profundidade	Light Field	LCD com retroiluminação 3D
Frame Rate	60 Hz	N/D	N/D	60 Hz	120 Hz
Uso	RV	RV	RA e RV	RA e RV	RA e RV
Disp. Brasil	✗	Descontinuado	via Importação	via Importação	via Importação
Preço aprox.	US\$ 12.000	N/D	US\$ 5.000	US\$ 399	US\$ 499

# Dispositivos Extras

# Holobox





# Google Soli

- Faz a captura de gestos
- Utiliza ondas de rádio emitidas através de dispositivos (como relógio)
  - Mede as reflexões das ondas
- A aplicação consiste no chip Soli



Pixel 4



Nest Hub 2.0

# Referências

ABDELNASSER, Heba; HARRAS, Khaled; YOUSEFF, Moustafa. (2019). A ubiquitous WiFi-based fine-grained gesture recognition system. IEEE Transactions on Mobile Computing, v. 18, n. 11, p. 2474–2487.

ABDELNASSER, Heba; HARRAS, Khaled; YOUSEFF, Moustafa. (2015). WiGest demo: A ubiquitous WiFi-based gesture recognition system. In: IEEE Conference on Computer Communications Workshops (INFOCOM WKSHPS). Anais. Hong Kong: IEEE, p. 17–18.

LI, Yang; HUANG, Jin; TIAN, Feng; WANG, Hong-An; DAI, Guo-Zhong. (2019). Gesture interaction in virtual reality. Virtual Reality & Intelligent Hardware, v. 1, n. 1, p. 84–112. ISSN 2096-5796.



# Referências

PU, Qifan; GUPTA, Sidhant; GOLLAKOTA, Shyamnath; PATEL, Shwetak. (2013). Whole-home gesture recognition using wireless signals. In: Annual International Conference on Mobile Computing & Networking (MobiCom), 19., 2013, Miami, Florida. Anais... New York: ACM, p. 27–38. DOI: 10.1145/2500423.2500436.

# **Evolução de Dispositivos de Gesto e de Exibição Holográfica para XR**

Henrique Sant'Anna de Faria

Marcelo da Silva Hounsell

05/05/2025