

Juegos serios adaptativos de rehabilitación para personas con discapacidad

Dr. Ing. Martina Eckert

Dpto. de Teoría de Señal y Comunicaciones (TSC)

Tel. +34 91 336 5506

Martina.Eckert@upm.es



Grupo de Aplicaciones MultiMedia y Acústica

CV breve Martina

1996	Erasmus: PFC en el GTI (SSR)
1997-2001	Beca FPI
2003	Tesis
2004-2006	Prof. visitante Carlos III (Criptografía, comercio electrónico)
Desde 2006	PTUi ETSIST campus sur
2007-2012:	4 proyectos de Innovación docente (premio)
2014-2017:	GRyS: <ul style="list-style-type: none">• Proyecto europeo SWARMs (2015-2018)• Grupo de trabajo “Realidad Aumentada” (con GDEM)<ul style="list-style-type: none">• 1 Tesis en codirección sobre detección de fuegos y áreas deforestadas• Empiezo línea de interfaces naturales<ul style="list-style-type: none">• 8 PFG's + 5 en curso• 16 prácticas
Abril 2017:	cambio al Gamma

Codificación de video



Idea:

- Juegos serios para ejercicio físico mediante captura de movimientos y realidad virtual → *exergames*

Enfoque actual:

- Mayores con ictus o Parkinson
- Niños con Parálisis Cerebral
- **Faltan** enfoques para pacientes jóvenes con enfermedades crónicas y raras
- **Problema:** no hay pautas generalizadas, cada caso es diferente, falta de fuerza muscular

Objetivo global:

- Adaptación a cualquier capacidad y necesidad
- Interacción inteligente para adaptarse a la evolución del jugador y para conseguir máxima motivación
- Reconocer intenciones, emociones, necesidades, entorno...
- Inmersión en el mundo del juego para aumentar la motivación

Proyecto MoKey (Motion Keyboard)

Objetivo: Mejorar el uso de dispositivos electrónicos en la vida diaria y aprovecharlo para realizar ejercicio físico

- Posibilidad para personas que no pueden usar teclado
- Adaptar software del Mercado a *exergames*

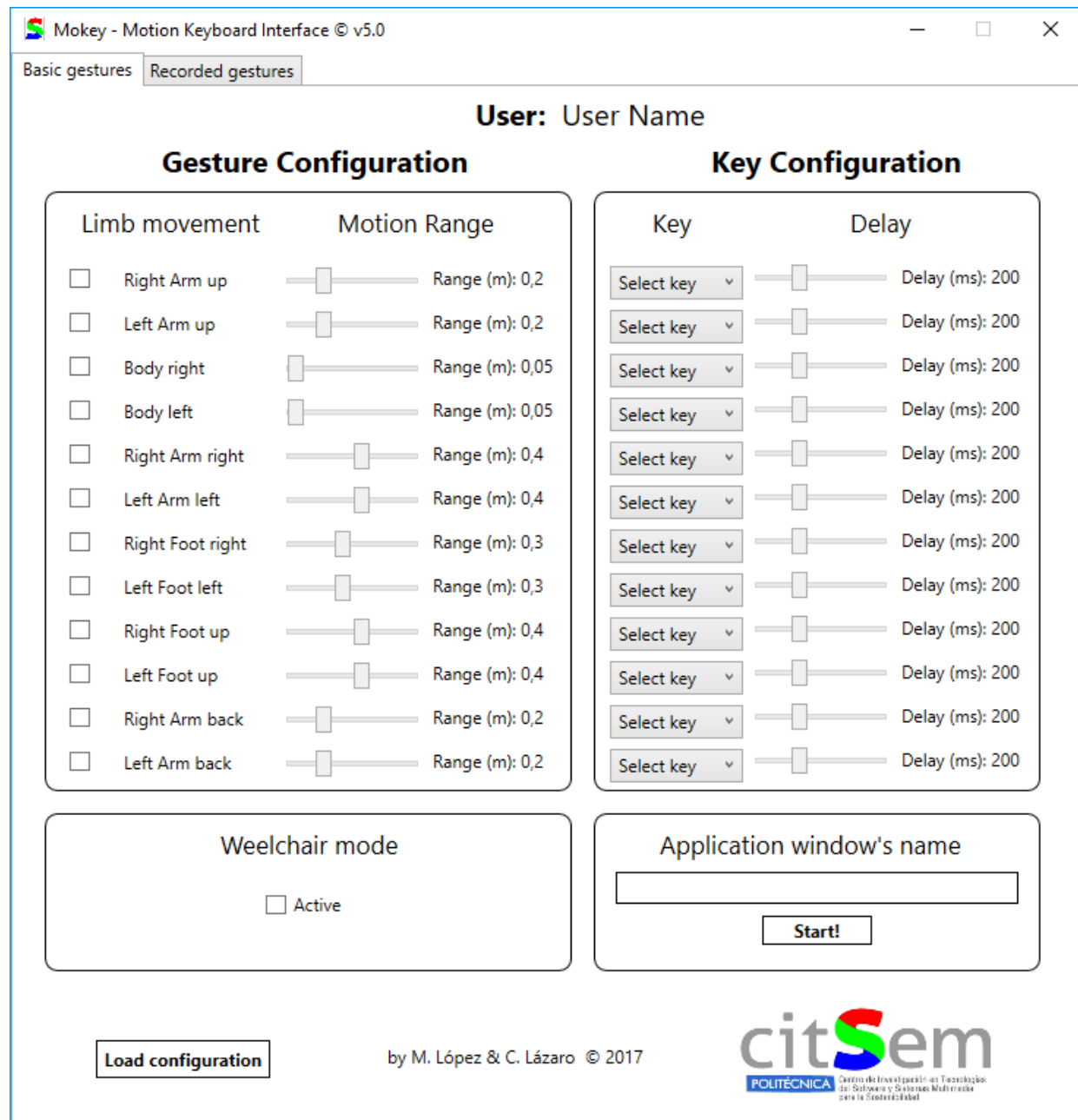
Como: Transformar gestos en pulsaciones de teclado con cámara 3D (Kinect)

- 12 movimientos predefinidos
- 4 movimientos grabables
- Uso en silla de ruedas

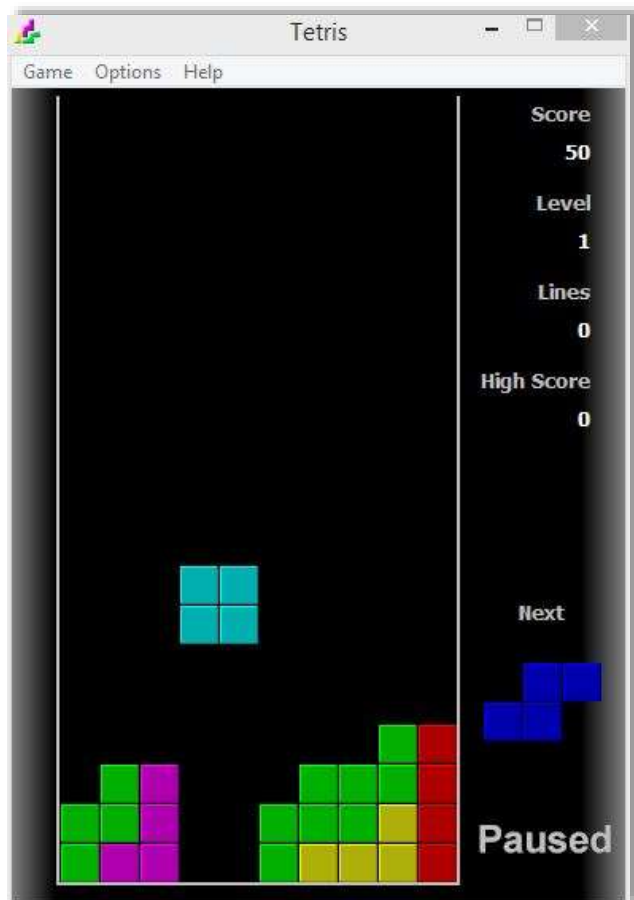
Publicaciones:

- M. Eckert, M. Lopez, C. Lázaro, J. Meneses, J. F. Martinez Ortega, "MoKey-A motion based keyboard interpreter", IEEE International Symposium on Consumer Electronics (ISCE), July 2015.
- M. Eckert, M. Lopez, C. Lázaro, J. Meneses, "**MoKey: A Versatile Exergame Creator for Everyday Usage**", Assistive Technology, bajo revision

MoKey

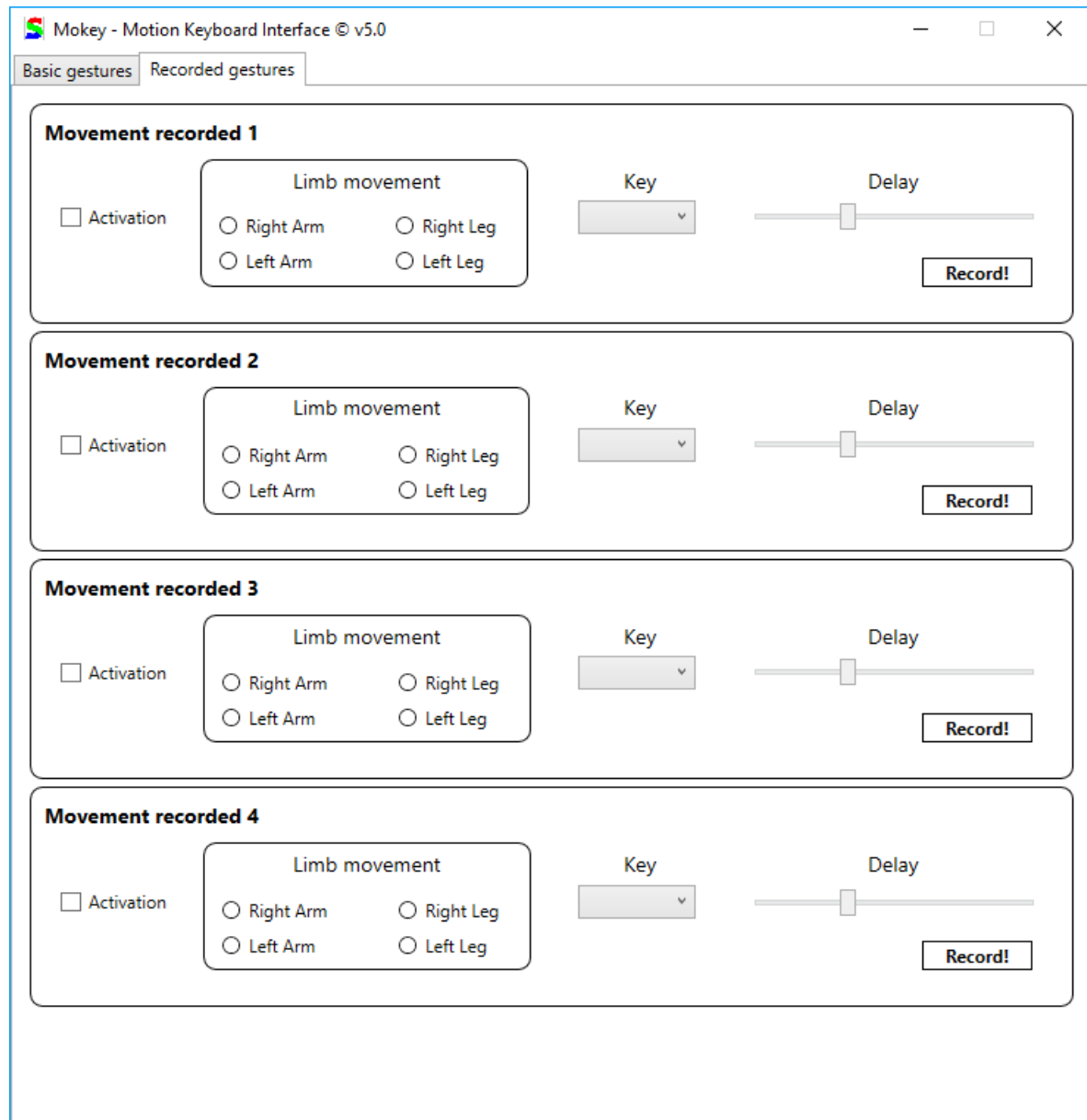


MoKey



Probado con:

- Skype
- Powerpoint
- E-book reader
- Minecraft
- Tetris



Proyecto Blexer (Blender Exergames)

Objetivos:

- *Middleware* para transmitir datos de movimiento de Kinect a un videojuego serio para ejercicio físico creado en **Blender**
- Crear videojuegos divertidos e envolventes con historia para combinar diversión y ejercicio sin dars cuenta.
- **Configuración adaptiva a cualquier paciente:**
- Control del personaje del juego mediante movimientos corporales configurables (asignación libre)
- Tareas del juego = ejercicios configurables (velocidad, frecuencia, rango de movimiento...)

Publicaciones

- M. Eckert, I. Gomez-Martinho, J. Meneses, J. F. Martinez Ortega, "A multi functional plug-in for exergames", *IEEE International Symposium on Consumer Electronics (ISCE)*, Madrid, **2015**

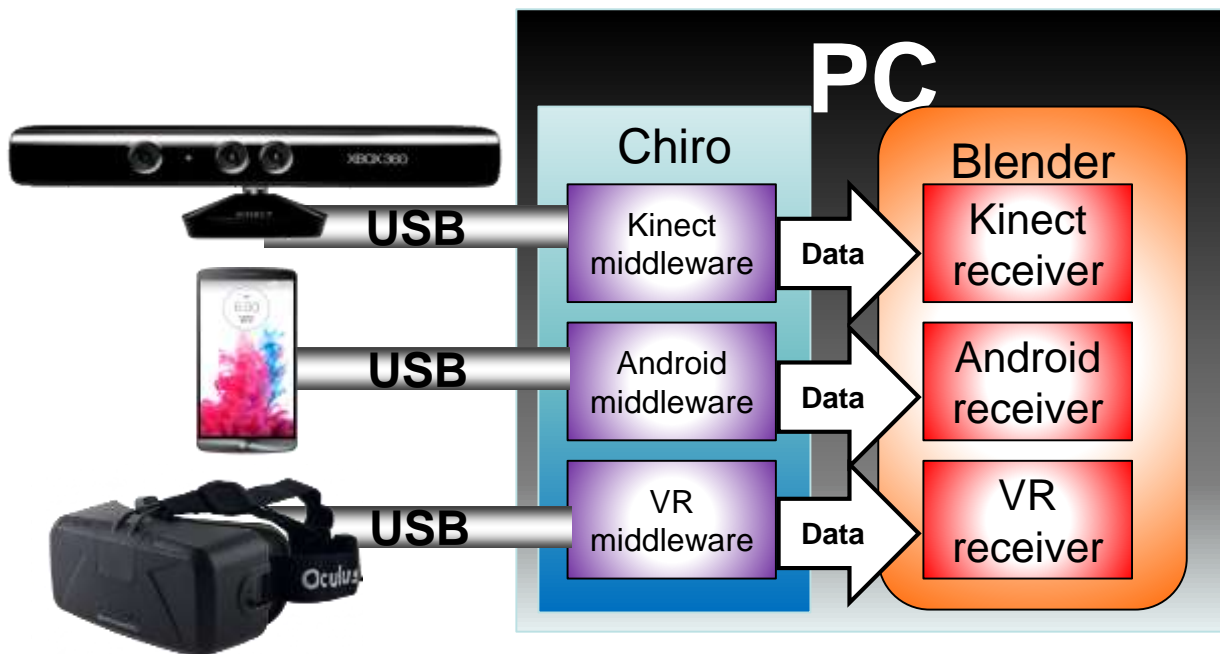
Proyecto Blexer: *middleware*

Entradas:

- Movimientos capturados con Kinect
- Smartphone: acelerómetro y giroscopio (rotación mano)
- Oculus: giroscopio (rotación cabeza)
- Futuro: otros sensores corporales (p.ej. frecuencia cardiaca)

Blender:

- addon que crea esqueletos para asignar movimientos al personaje



Proyecto Blexer: cuatro mini-juegos de prueba

Objetivos:

- Probar la funcionalidad del sistema de amplificación con diferentes movimientos
- Respuesta del sistema a silla de ruedas
- Ver que movimientos son aptos para personas con debilidad muscular, parálisis cerebral etc.
- Diferencia pantalla vs. Oculus
- Pruebas con 11 voluntarios afectados

Mini juegos:

- Remar, volar, matar topos, subir escalera

Publicaciones:

- M. Eckert, I. Gómez-Martinho, J. Meneses y J. F. Martínez, "A modular middleware approach for exergaming", Int. Conf. on Consumer Electronics (ICCE), Berlin, 2016.
- M. Eckert, I. Gomez-Martinho, J. Meneses y J.-F. Martínez, "New ways towards exciting exergame-experiences for people with motor function impairments", Sensors, Feb. 2017.

Blexer minigames

La barca

→ remar



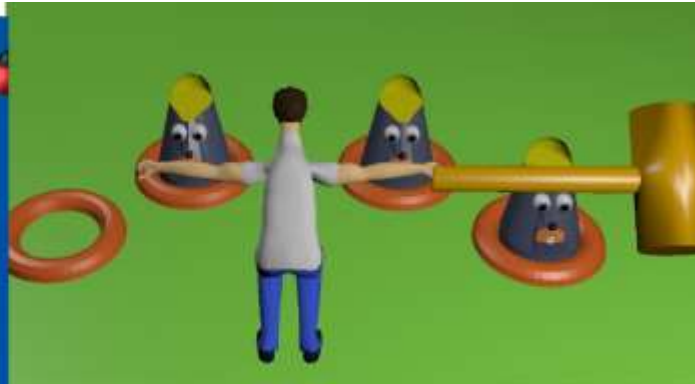
Avion

→ volar



Guacamole

→ pegar



Escalera

→ escalar



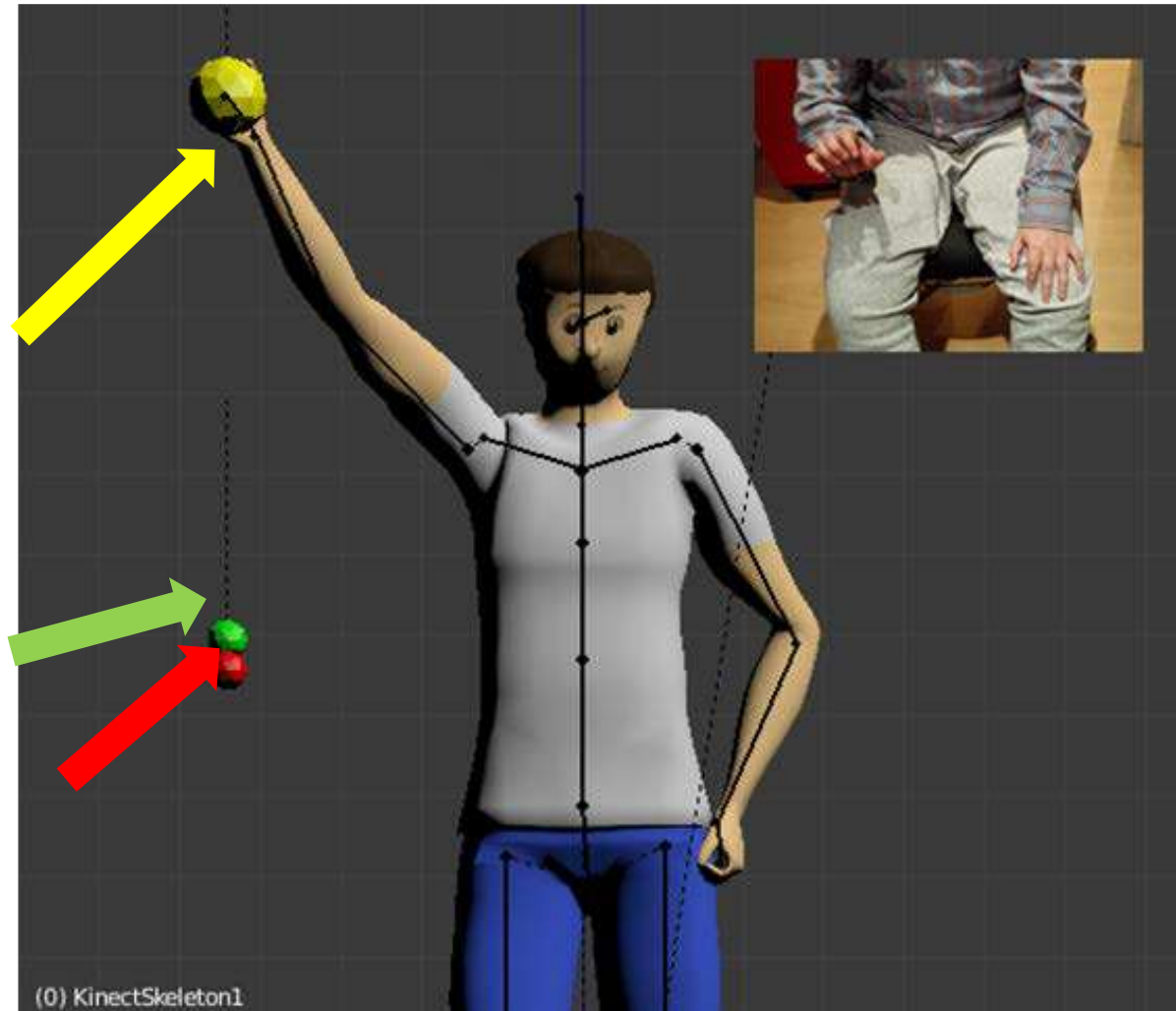
Blexer minigames: motion amplification

Si un usuario no es capaz de hacer movimientos amplios, esta función le proporcionará más inmersión en el juego

**Movimiento
amplificado**

**Movimiento de
usuario**

Posición de reposo



Pruebas con 11 voluntarios afectados

Monitor de PC

Oculus VR headset:



(a)



(b)



(c)



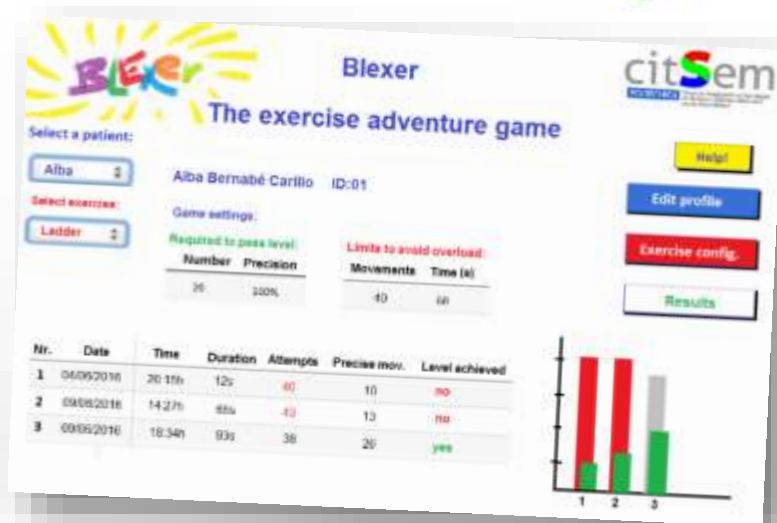
(d)

MoKey:

- parado

Blexer:

- Integración de los mini-juegos en juego de aventura "**Phiby's adventures**"
- **Blexer-med:**
 - Plataforma web medica para configuración y monitorización a distancia
- **Blexer-U**
 - Transformación del middleware a **Kinect v2** (Xbox one)
 - Implementación de configuración de esqueletos en **Unity 3D**

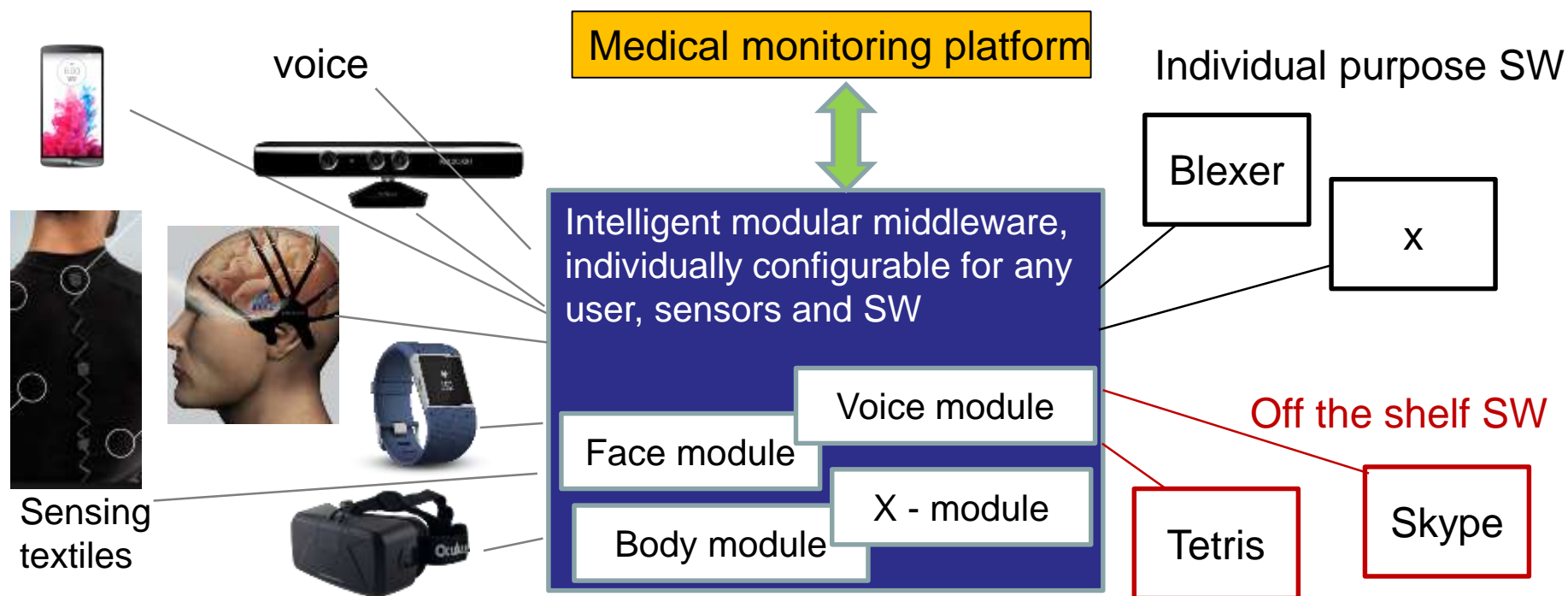


- **MoKey**
 - Transformación Kinect v1 → Kinect v2
 - Mejora de la configuración de gestos, ampliar posibilidades
 - Pruebas con usuarios exhaustivas
- **FaMoKey**
 - Interfaz para gestos faciales con Kinect v2 (trabajo empezado en Face Group)
 - Mas adelante integrar en uno
- **Blexer + Blexer-med**
 - Pruebas verano + mejoras + pruebas exhaustivas otoño
- **Blexer-U**
 - Integrar Phiby's adventures v2
 - Conexión con Blexer-med
 - Añadir juegos nuevos (Totoro de SAI)

Face & Body + Intelligence

Crear un middleware modular con inteligencia que entiende y se adapta al usuario.

- Soporte de múltiples sensores (elegible)
- Uso de diferentes SW (mercado o custom)
- Plataforma medica de supervisión



Face & Body + Intelligence

Tareas Middleware:

1. Obtener datos del entorno:
 - Sensores
 - Pautas del terapeuta
 - Estado del animo del paciente
 - Hora de juego
 - Historial del jugador
2. Tomar decisiones:
 - Adaptar nivel del juego o cambio ejercicio debido a
 - Animo del jugador → aumentar motivación
 - Cansancio del jugador → evitar sobreesfuerzo
 - Nueva pauta del terapeuta → debe aumentar cierto movimiento
3. Informar al terapeuta
 - Transmitir resultados
 - Proponer cambios
 - Vigilar calidad de movimientos

- De que manera se implementaría este tipo de inteligencia?
- Cual sería el método adecuado para tomar decisiones sobre tantos datos de contexto? Ontologías u otro método?
- Si tuvierais un candidato para hacer el doctorado en el tema, encantada de llevarlo en codirección con vosotros.
- Estoy abierta también a cualquier tipo de colaboración, mis compañeros del grupo trabajan con imágenes médicas y reconocimiento del habla.

¡Muchas gracias!