

Sistemas Multimedia Interactivos e Inmersivos

Curso 2021-2022 - Optativas 4ºB

M. Agustí <magusti@disca.upv.es> - DISCA

Grado en Ingeniería Informática

Objetivos

- Conocer la problemática de desarrollo multiplataforma de aplicaciones interactivas.
- Conocer las características de la percepción de la imagen y el audio por el ser humano.
- Ser capaz de dimensionar una aplicación interactiva con características multimedia.
- Ser capaz de dimensionar una aplicación de Realidad Aumentada y de Realidad Virtual.

Objetivos

- Resultados del aprendizaje: competencias
 - CB5(G) Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
 - G05(G) Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo, la evaluación o la explotación de sistemas informáticos.
- Competencias transversales
 - CT02: Aplicación y pensamiento práctico.
 - CT08: Comunicación efectiva.

Profesor

- Manuel Agustí
 - Despacho 1G - 3S1 (3er piso
ETS d'Enginyeria Informàtica)
 - Web <<http://www.disca.upv.es/magustim>>
 - Correo electrónico <magusti@disca.upv.es>
 - Tutorías:
 - Martes 11:00 a 12:45 horas.
 - Martes 15:15 a 16:30 horas.
 - Jueves 15:15 a 18:15 horas.

La asignatura

- Sistemas Multimedia Interactivos e Inmersivos
 - Código: 11629
 - Horas: 3 (Teoría / Seminario) + 1,5 (Prácticas)
 - Cuatrimestre 4B
 - Horarios:
 - Teoría: martes 16:30 – 18:00 aula 1G 1.6
 - Seminario/Teoría: viernes 15:00 – 16:30 aula 1G 1.6
 - Prácticas: martes 18:30 – 20:00 lab. SISOP 1G 2N-17
 - La web
 - *PoliformaT* (transparencias, boletines, notas y tareas)

Plan de estudios: situación

- Esquema general del título de GII

1er CURSO		2o CURSO		3er CURSO		4o CURSO	
Semestre A	Semestre B	Semestre A	Semestre B	Semestre A	Semestre B	Semestre A	Semestre B
INFORMÁTICA		ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA DE COMPUTADORES			GESTIÓN DE PROYECTOS	FORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
MATEMÁTICAS		REDES DE COMPUTADORES		BASES DE DATOS Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN	INGENIERÍA DE COMPUTADORES		PROYECTO DE FIN DE GRADO
FÍSICA	ESTADÍSTICA	SISTEMAS OPERATIVOS		COMPUTACIÓN PARALELA	COMPUTACIÓN		
EMPRESA		LENGUAJES, TECNOLOGÍAS Y PARADIGMAS DE LA PROGRAMACIÓN	ESTRUCTURAS DE DATOS Y ALGORITMOS	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DEL SOFTWARE	SISTEMAS DE INFORMACIÓN		
		TEORÍA DE AUTÓMATAS Y LENGUAJES FORMALES	INTERFACES PERSONA COMPUTADOR	SISTEMAS INTELIGENTES	TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN		
		FORMACIÓN COMPLEMENTARIA	DEONTOLOGÍA Y PROFESIONALISMO	TECNOLOGÍAS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LA RED	INGENIERÍA DEL SOFTWARE		
MÓDULO MATERIAS BÁSICAS		60 ECTS					
MÓDULO MATERIAS OBLIGATORIAS		93 ECTS					
MÓDULOS DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA		48 ECTS C.U.					
MÓDULO DE MATERIAS OPTATIVAS		27 ECTS					
PROYECTO FIN DE GRADO		12 ECTS					

- Materias Optativas: Formación complementaria

Método

- Evaluación por trabajos

- Coevaluación 1 acto 5%
- Trabajo académico 2 actos 10%
- Portafolio 2 actos 25%
 - Conjunto documental elaborado por un estudiante que muestra la tarea realizada durante el curso en una materia determinada.
- Proyecto 4 actos 60%
 - Es una estrategia didáctica en la que los estudiantes desarrollan un producto nuevo y único mediante la realización de una serie de tareas y el uso efectivo de recursos.
- Las competencias
 - CT02, CB5 y G05 se evaluarán en el Proyecto de asignatura.
 - CT08 se evaluará conjuntamente con las prácticas y la memoria que acompaña al Proyecto.

Método (I)

- Evaluación por trabajos

- Coevaluación 1 acto 5%
- Trabajo académico 2 actos 10%
- Portafolio 2 actos 25%
 - Conjunto documental elaborado por un estudiante que muestra la tarea realizada durante el curso en una materia determinada.
 - Listado de actividades a realizar (20%).
 - Poliformat | SMII / Recursos / Evaluación [Índice de contenidos del Portafolio](#).
Atención: ¡se actualizará durante el curso!
 - De la práctica 1 (5%)
 - Apartado "4 Trabajo autónomo".
 - Instalación de OpenGL, OpenCV y OpenAL.
 - Proyecto 4 actos 60%
 - Las competencias

Método (y II)

- Evaluación por trabajos

- Coevaluación 1 acto 5%
- Trabajo académico 2 actos 10%
- Portafolio 2 actos 25%
- Proyecto 4 actos 60%
 - ¿En grupos de 2 o 3 personas? Excepcionalmente se realizará individual.
 - La evaluación del trabajo se hace en base a los documentos “Rúbrica presentaciones orales.pdf” y “plantillaTreballs.pdf” publicados en PoliformaT (Recursos | Evaluación).
 - Propuesta
 - Escoger tema de trabajo de asignatura → 5%
 - Planificación y objetivos → 10%
 - Entrega
 - Documentación → 20%
 - Ejecutable + exposición pública → 25%

Unidades didácticas

1. Introducción.
2. Interacción mediante la imagen y el vídeo real
 - Captura y procesado de imagen.
3. Interacción a través del audio
 - Audio 3D + síntesis y reconocimiento de voz.
4. Inmersión: expandiendo el escritorio
 - Periféricos y desarrollo de aplicaciones de realidad aumentada.
 - Periféricos y desarrollo de aplicaciones de realidad virtual.
5. Sistemas interactivos e inmersivos en web

Unidad temática 01

Introducción

- *Evolución de la metáfora:* $CLI \rightarrow GUI \rightarrow NUI$

THEN...

(Keyboard + Mice = Graphical User Interface)

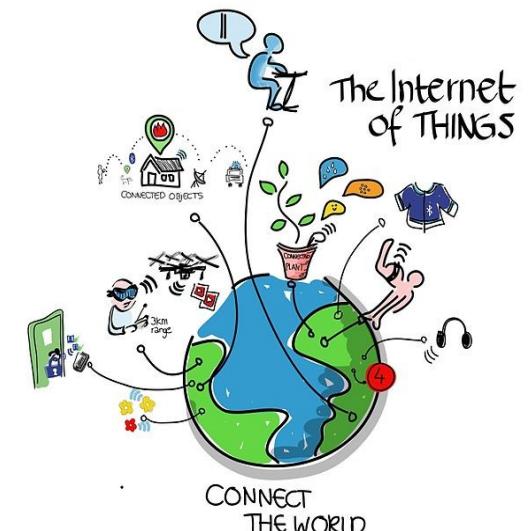


NOW...

(Touch + **Voice** + Gesture = Natural User Interface)



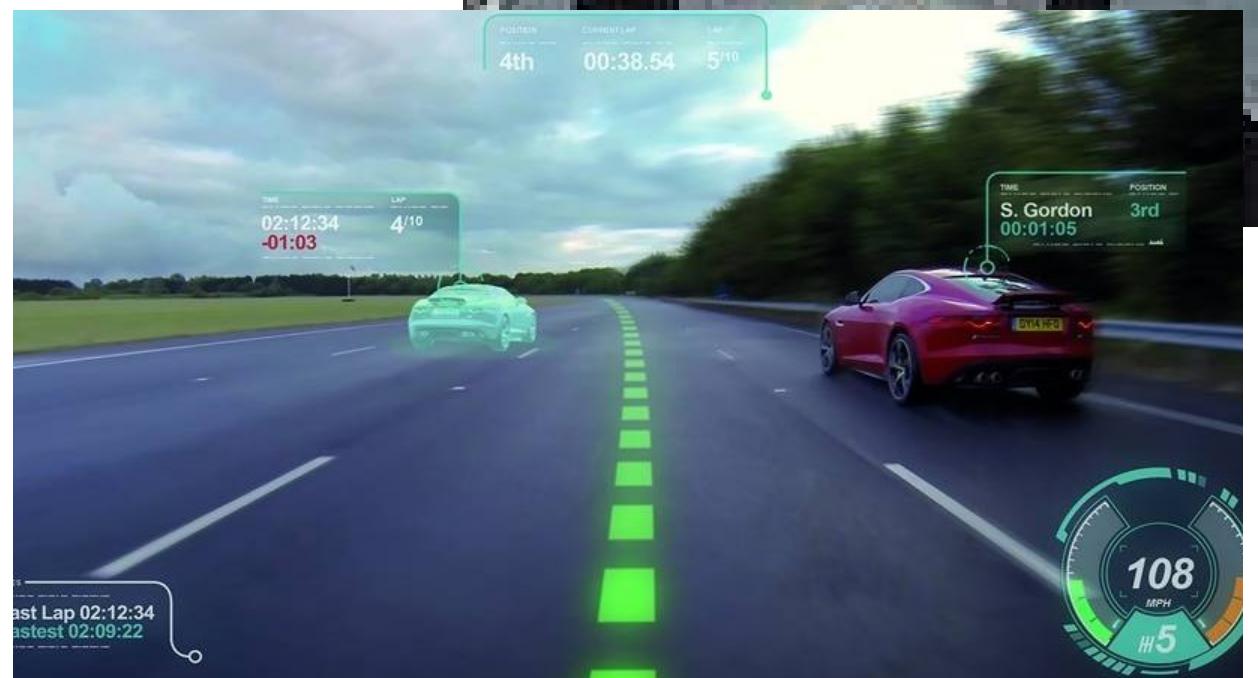
A MUCH More Diversified Market Than Investors Realize



Fuente:<<https://www.linkedin.com/pulse/mary-meeker-index-10-her-2016-slides-were-voice-bret-kinsella?articleId=618681074453659648>>,
<<http://www.riktamtech.com/blog/application-development-for-wearable-devices/>> y
<<http://www.theguardian.com/technology/2010/mar/01/internet-of-things-mckinsey>>

Casos de estudio: Interacción

- ¿Fuera o dentro del escritorio?



Fuente: Virtual reality, Wikipedia <https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_reality>, CAVE <<https://en.wikipedia.org/wiki/CAVE>>, Visionarium <<https://media.upv.es/player/?id=17e18318-3bf8-7843-915c-544b99cc92aa>>,

Unidad temática 02

Interacción mediante la imagen y el vídeo real

1. Captura y procesado de imagen
2. Captura y procesado de vídeo
3. Dispositivos

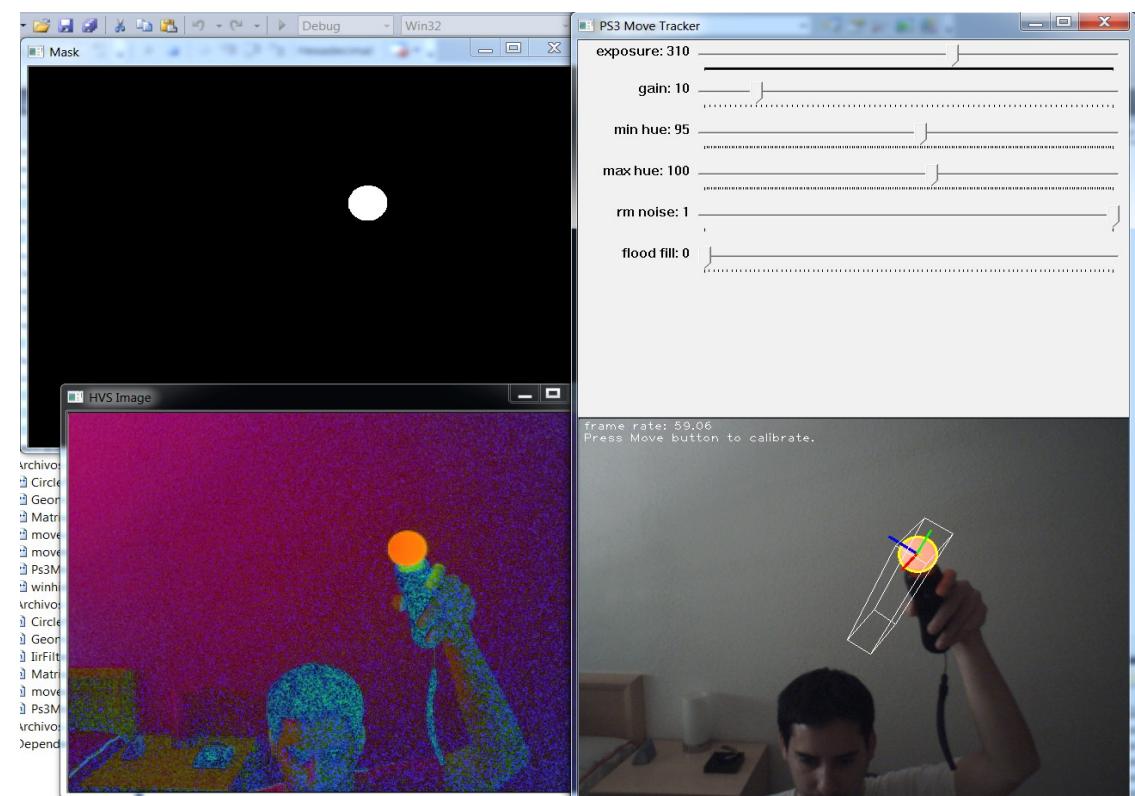
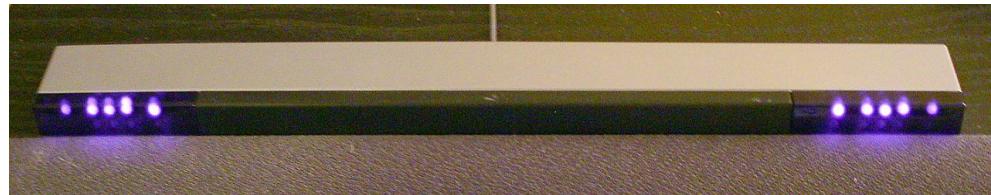
- Cámara de vídeo (RGB)
- Cámara 3D (RGB + *depth*)



Fuente: <http://support.logitech.com/en_ch/product/quickcam-pro-9000#> y de <http://www.hizook.com/files/users/3/PrimeSense_DepthCamera.jpg>.

Dispositivos de interacción

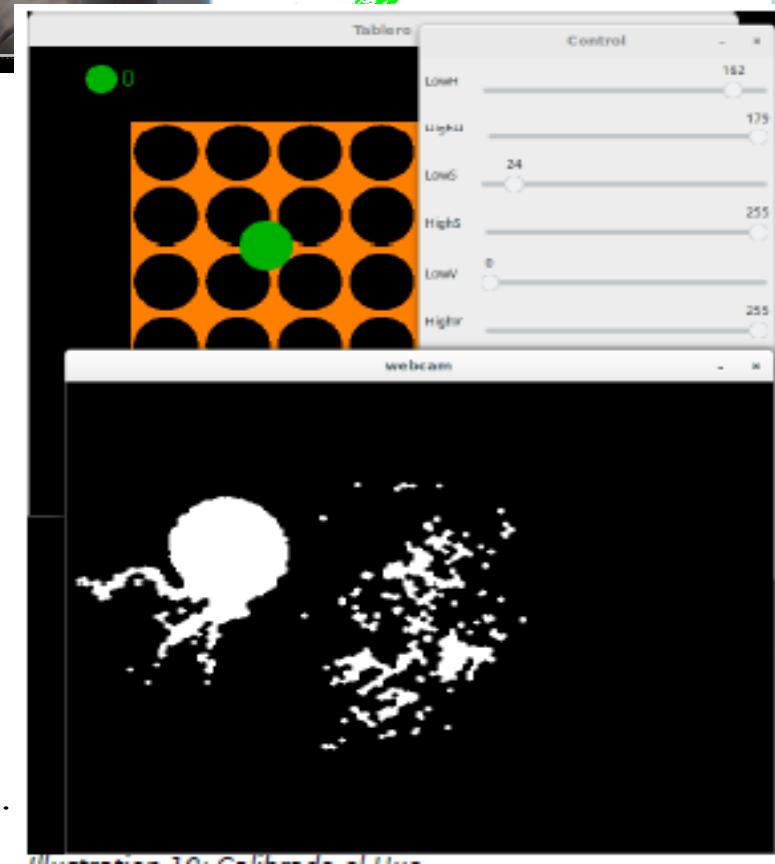
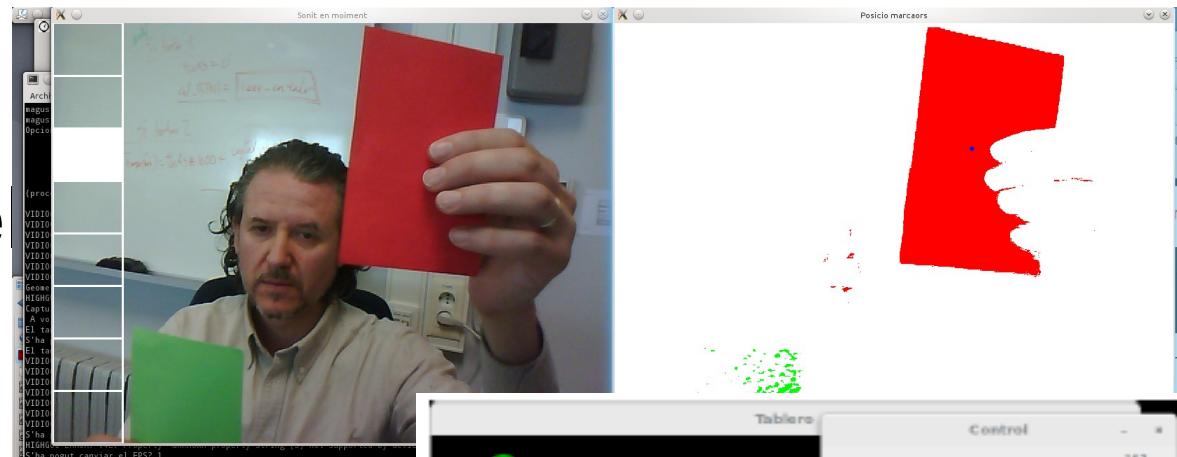
- Cámaras RGB



Detección de objetos



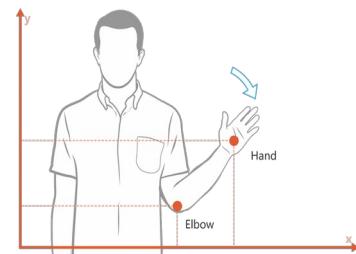
e



Fuente: Jose Luís - “Pecera virtual” y Sergio - “4 en raya”.

Dispositivos de interacción

- Cámara 3D (RGB-D): Kinect / Xtion



Fuente: <<http://pterneas.com/2015/06/06/kinect-hd-face/>>, <<http://pterneas.com/2015/09/26/vitruvius/>>, <<https://es.wikipedia.org/wiki/Kinect>> y <[https://www.asus.com/3D-Sensor/Xtion PRO/](https://www.asus.com/3D-Sensor/Xtion-PRO/)>.

Caso de estudio: Structure Sensor



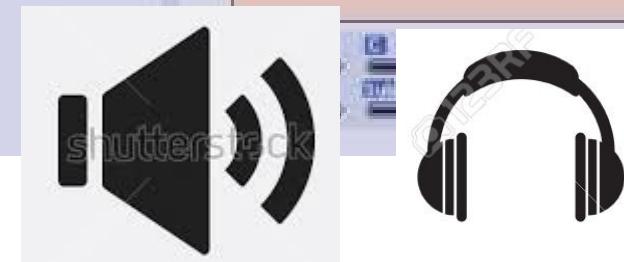
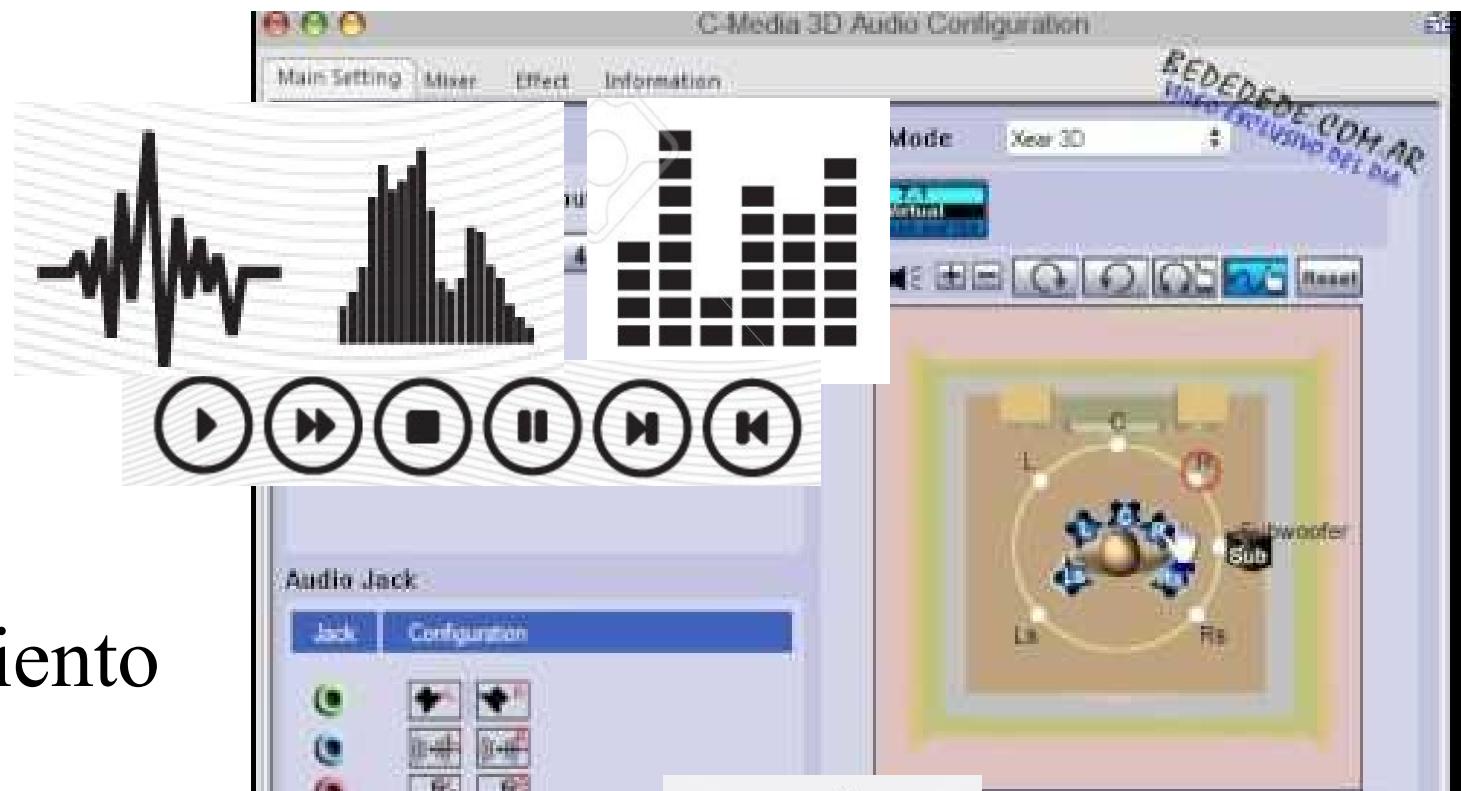
Caso de estudio (y II): REALSENSE Developer Kit



Unidad temática 03

Interacción a través del audio

1. Audio 3D
2. Síntesis y reconocimiento de voz



Casos de estudio: audio

- Sensores
y aplicaciones relacionadas



Fuente <<http://xombit.com/2014/12/microsoft-bob-siri-cortana-google-now>>

Casos de estudio: audio (y II)



Unidad temática 04

Inmersión: expandiendo el escritorio

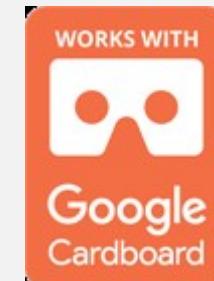
1. Aplicaciones de realidad aumentada.

- Periféricos y desarrollo.

2. Aplicaciones de realidad virtual.

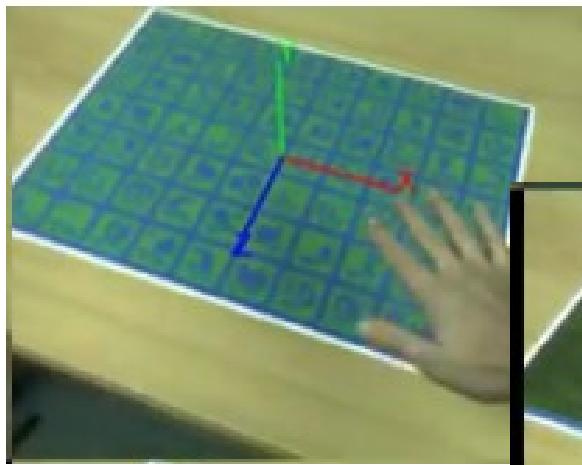
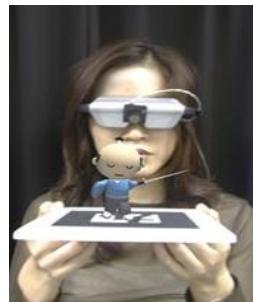
- Periféricos y desarrollo.

Dispositivos de realidad aumentada (RA)



Fuente: <<https://www.getameta.com>>, <<https://developers.google.com/glass/>>,
<<https://www.microsoft.com/microsoft-hololens/en-us/>>, <<http://atheerair.com/>>

Casos de estudio de RA



Fuente: <<https://www.hitl.washington.edu/artoolkit/documentation/devmulti.htm>>,
<<http://arblog.inglobetechnologies.com/?p=280>> y <<https://www.athere labs.com/>>

Dispositivos de realidad virtual (RV)

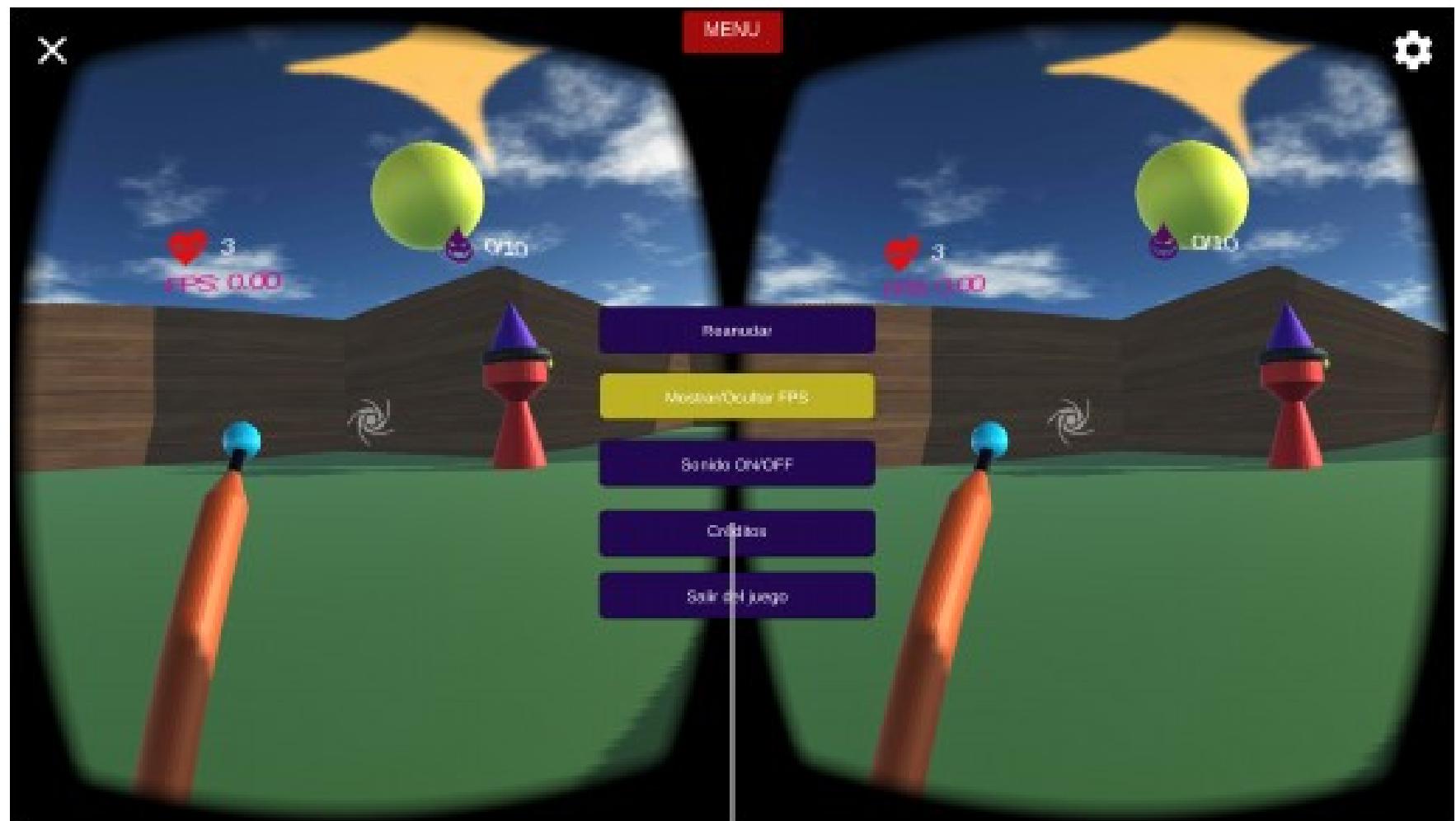


Imágenes de : <<https://www.oculus.com/en-us/>>,

<<http://www.samsung.com/es/consumer/mobile-devices/wearables/gear/SM-R320NPWAPHE?clr=ffffff>>,

<<http://www.playstation.com/en-us/explore/playstation-vr/>>, <<http://www.htc.com/us/virtual-reality/>> y Virtual reality, Wikipedia <https://en.wikipedia.org/wiki/Head-up_display

Casos de estudio de RV



Fuente: PFC Alejandro. "Desarrollo de aplicaciones para múltiples plataformas y uso de realidad virtual con Unity 3D"

Unidad temática 05

Sistemas interactivos e inmersivos en web

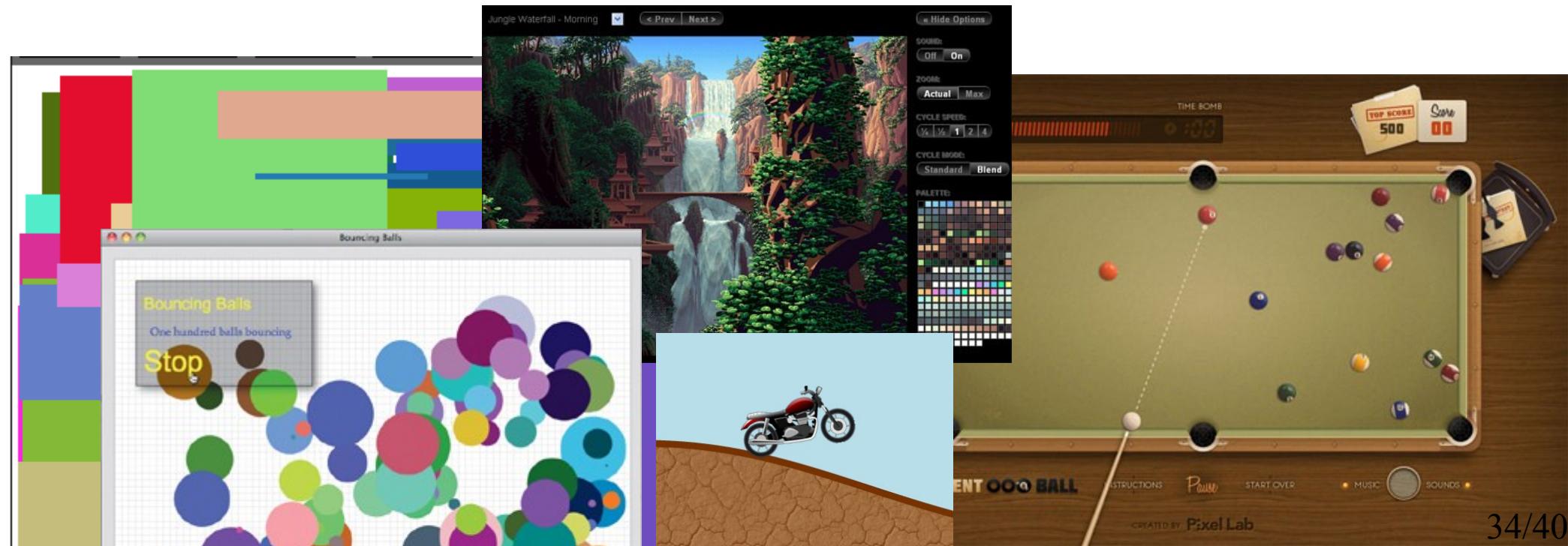
Casos prácticos:

1. Reproductores de medios e imagen 2D y 3D
2. Entrada y salida de Imagen y vídeo en Web
3. Realidad aumentada y realidad virtual en Web

Reproductores de medios e imágenes 2D y 3D

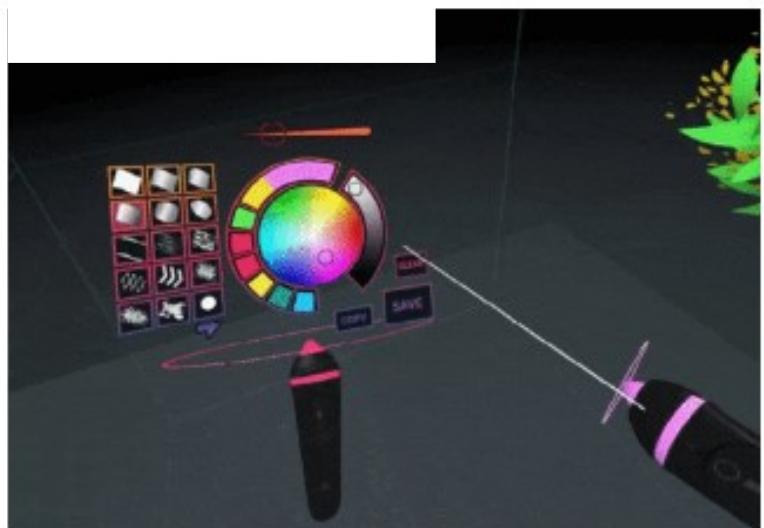
De “documentos web” a “aplicaciones web”

- Interacción ← reproducción de audio y vídeo, la generación de imágenes basadas en mapas de bits, las animaciones y los gráficos 3D





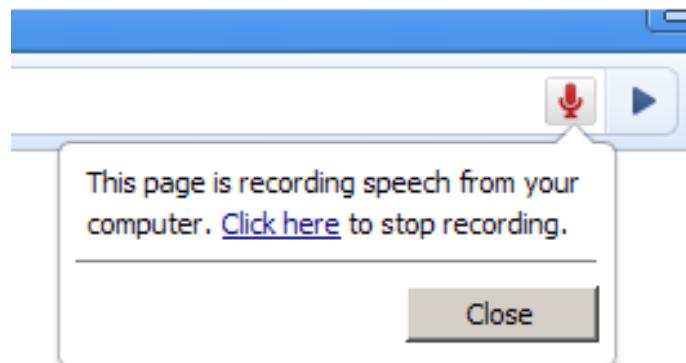
3D



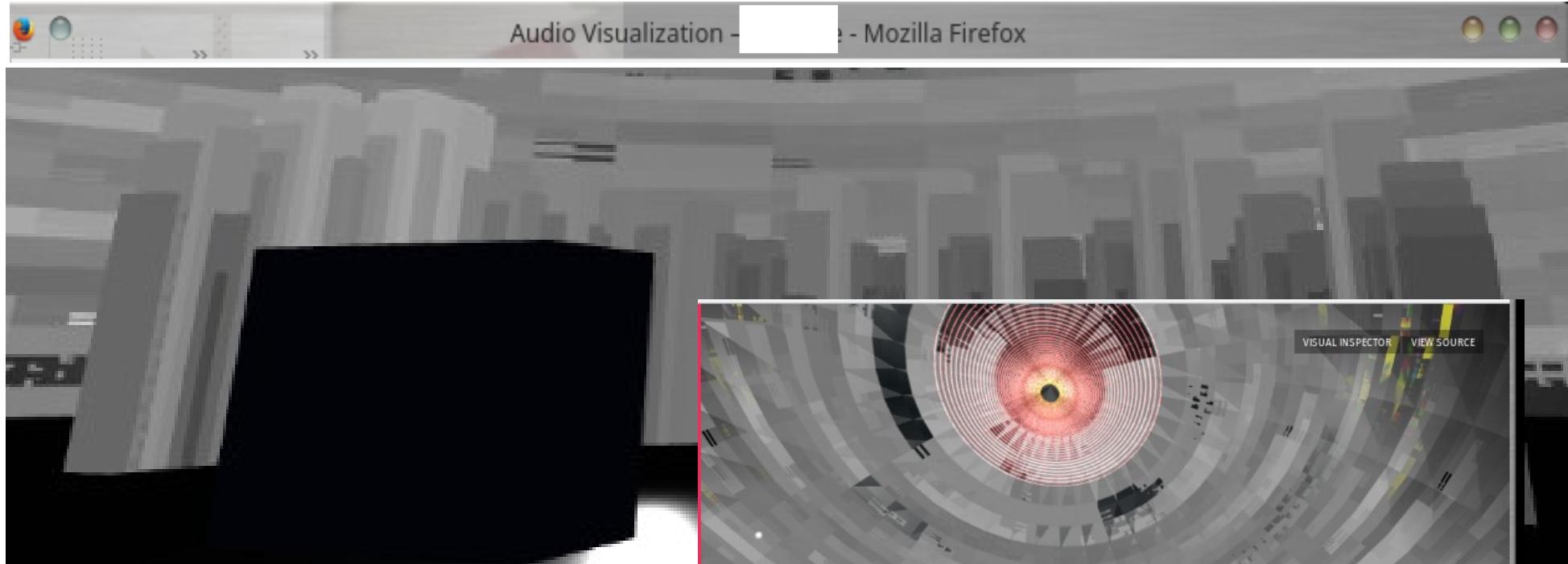
Aplicaciones Interactivas y Videojuego en Web

De “documentos web” a “aplicaciones web”

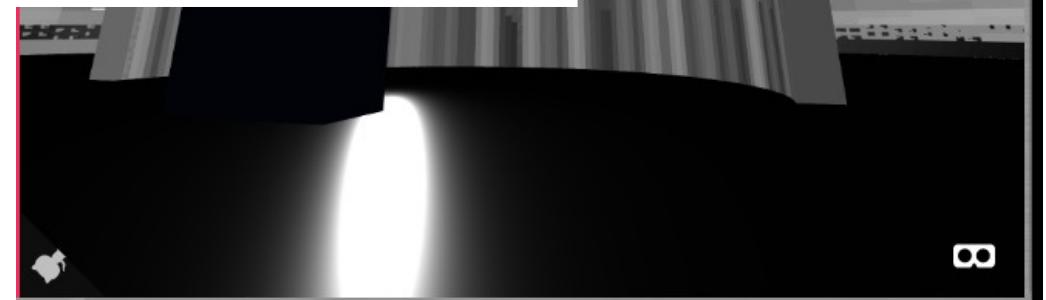
- Interacción ← la cámara y el micrófono
 - Realidad aumentada (RA)
 - TTS / STT



- Realidad Virtual (RV)

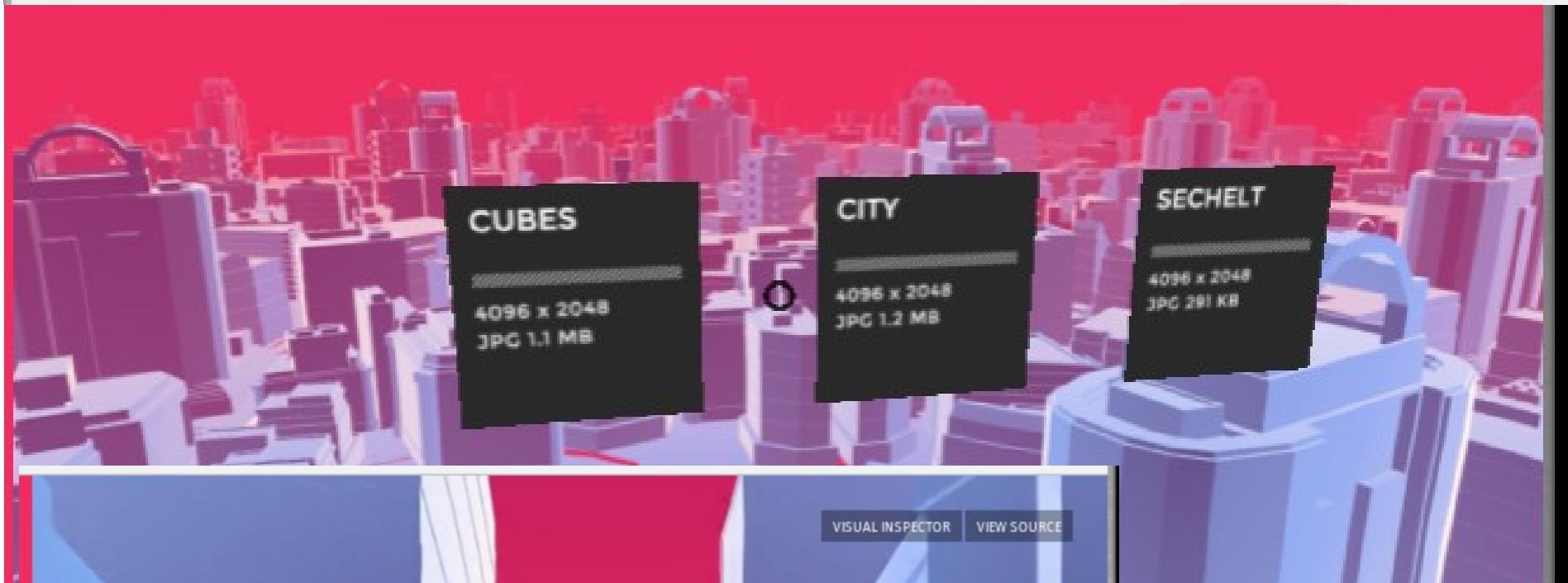


Reproduciendo y visualizando audio





Archivo Editar Ver Histórial Marcadores Herramientas Ayuda



Panorámicas y vídeos 360°



¿Temas de trabajo?



REPERTORIO 2

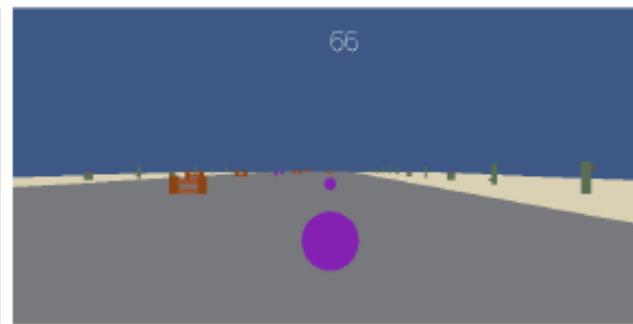
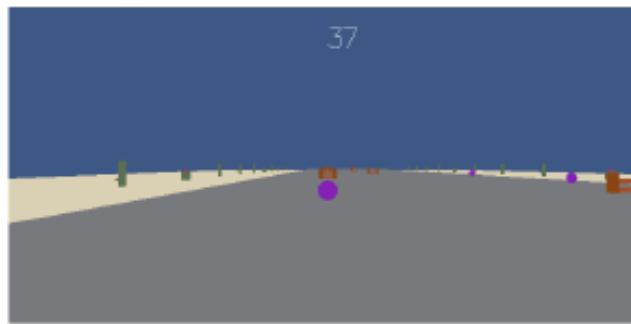
Pesca, pesca, pescador
Canción Tradicional

The musical score consists of four staves of music in common time (indicated by '8') and G major (indicated by a sharp symbol). The first three staves begin with a treble clef, while the fourth staff begins with a bass clef. Each staff contains eight measures of music. Below each staff, the lyrics are written in Spanish, corresponding to the notes marked with red dots. The lyrics are: 'Pesa - ca, pesa - ca, pes - ca - dor, pe - ca - ci - to, de, e -'; 'Pesa - ca, pesa - ca, pes - ca - dor, pe - ca - do - ler,'; 'pe - ca - ro - do, pes - ca - ro - ro, pe - ca - ci - to, de, e -'; and 'cen - tu - do - ler, pes - ca - ro - ro, pe - ca - do - ler.'



Temas de trabajo 2k20/2k21

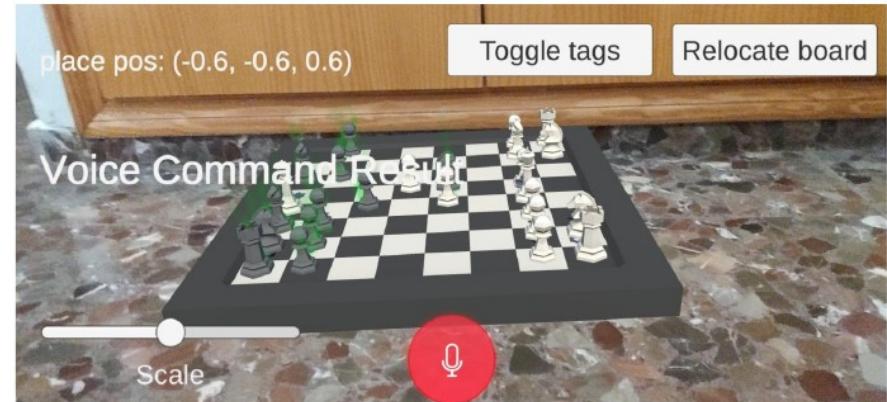
- Buscando a Wally:
Francesc y Jose María
- Descomposicion en
frecuencia con WebAudioAPI:
Tomás
- Detector de gestos con DLIB:
Alejandro
- EndlessRunner: David y Pablo



- Explorando el sistema solar: Alejandro

Temas de trabajo 2k20/2k21 (y II)

- Augmented Chess: Ajedrez en AR:
Alejandro, Jordi, Marcos
 - MezzoReader: Joan



REPETO BÍO 2

Pesca, pesca, pescador
Canción Tradicional

The musical score consists of five staves of music. Each staff begins with a treble clef, a key signature of one sharp (F#), and a common time signature. The lyrics are written below each staff, corresponding to the notes marked with red dots. The lyrics are: "Pesa - ca, pesa - ca, pes - ca - dor, pe - ca - do - ler.", "Pesa - ca, pesa - ca, pes - ca - dor, pe - ca - do - ler.", "Pesa - ca, pesa - ca, pes - ca - dor, pe - ca - do - ler.", "Pesa - ca, pesa - ca, pes - ca - dor, pe - ca - do - ler.", "Pesa - ca, pesa - ca, pes - ca - dor, pe - ca - do - ler."



- Sintesis y reconocimiento de voz. Vosk GTTS y PyTTS: Álvaro, Dimitar v Sergio



■ Temas de trabajo: propuestas

- Sensores RGB-D: SR300 + *libRealSense* → generación de mallas 3D
- Revisar y actualizar el "Escritorio extendido": *WiiMote*, *PS/Move* o el móvil.
- Reconocimiento de objetos e identificación: ORB, SURF, SIFT, ...
- Reconocimiento de objetos e identificación: Aprendizaje profundo, CNN, ...
- Seguimiento de gestos con la mano con DLIB
- Identificación de la *Pose*
- Identificación de notas musicales en pentagramas / a través del sonido
- Reconocimiento de voz con *CMU Sphinx* / *Vosk* vs *Luis para ajedrez*
- API de *DNN* en *OpenCV*
- Dlib para reconocimiento facial: animar geoface, comparar caras
- Tutorial OpenCV en Phyton

Bibliografía (casos de estudio)

- D. Millán. OpenCV & OpenGL. 2008.
URL <<http://blog.damiles.com/2008/10/opencv-opengl/>>
V. Pérez. Estudio de los motores de síntesis del habla. 2011.
- J. Armenteros. Interacción con OpenCV: Seguimiento de un objeto por color. 2011. URL <<http://hdl.handle.net/10251/12682>>
- A. Ivars. Interacción con OpenCV: detección de movimiento para realizar un instrumento virtual con OpenCV + OpenAL. 2011.
URL <<http://hdl.handle.net/10251/12684>>
- I. Salvador. Uso del micrófono para captura de audio en OpenAL. 2012.
URL <<http://hdl.handle.net/10251/17547>>
- J. M. Váquez. Reconocimiento de voz. 2013.
- Trabajos de asignatura en cursos anteriores (PoliformaT).

Bibliografía

- Human-Computer Interaction, A.Dix, J, Finlay, G. D. Abowd, R. Beale, 3a ed. Prentice Hall, 2004.
- Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV. Gary Bradski y Adrian Kaehler. O'Reilly Press, 2008.
- *Kramer, Jeff ; Parker, Matt ; Castro, Daniel ; Burrus, Nicolas ; Echtler, Florian. Hacking the Kinect*
- Bakhirev, Peter. *Beginning iPhone games development Multimedia: Making It Work*, Sixth Edition. T. Vaughan. McGraw-Hill Technology Education, 2004.
- *Human-Computer Interaction, J, Preece, Y. Rogers, H, Sharp, D. Benyon, S. Holland y T. Carey, Addison-Wesley, 1994.*

Actividad sugerida

- Las prácticas están propuestas sobre GNU/Linux Kubuntu. Se puede utilizar una máquina virtual (técnico de laboratorio) y otros sistemas operativos.
- Instalar OpenGL según el [tutorial](http://www.codeproject.com/Articles/182109/Setting-up-an-OpenGL-development-environment-in-Ub)
<<http://www.codeproject.com/Articles/182109/Setting-up-an-OpenGL-development-environment-in-Ub>>.
- OpenGL Programming Guide. Chapter 1.
[Introduction to OpenGL](http://www.opengl.org/resources/learning/).
<<http://www.opengl.org/resources/learning/>>.
- Instalar OpenGL, OpenCV y OpenAL.
- Empezar a preparar la PL01.
- Revisar la lista de temas de trabajo.