Dr. Manuel Ortega Cantero

Escuela Superior de Informática
Edificio Fermín Caballero, Desp A-1
Paseo de la Universidad, 4
13071 – Ciudad Real (España)

e-mail: Manuel.Ortega@uclm.es
Telf.: 926295481

Técnicas de seguimiento ocular (eye tracking) en el desarrollo de aplicaciones para la enseñanza de la programación.

Manuel Ortega Cantero

San Juan de Pasto, 1 de noviembre de 2017

Tercer Congreso Andino en Computación, Informática y Educación

- Técnicas de seguimiento ocular (eye tracking) en el desarrollo de aplicaciones para la enseñanza de la programación
- Resumen
  - Mediante seguimiento ocular mejoramos las interfaces de usuario y en general los sistemas informáticos desarrollados en el Grupo CHICO.

Sumario

- Presentación del grupo CHICO
- Líneas de investigación en CHICO
- Investigación relacionada
- Seguimiento Ocular
- Aplicaciones en Programación
- COLLECE
- CIAM Mobile
- Nuevas líneas: EEG y RA
- Tesis en curso

CHICO Group

1. Dr. Manuel Ortega
2. Dr. Miguel A. Redondo
3. Dr. Crescencio Bravo
4. Dra. Ana Isabel Molina
5. Dra. Carmen Lacave
6. Dr. Miguel Lacruz
7. Dr. Óscar Navarro
8. Dr. Emiliano Almansa
9. Dr. Demetrio Fuentes
10. Dr. José J. Castro (AIR)
11. Dr. Carlos González. (AIR)
12. Dr. Javier A. Albusac. (AIR)
13. Dr. David Vallejo. (AIR)
14. Dr. Maximiliano Paredes (URJC)
15. Dr. Rafael Duque (Cantabria)
16. Dr. Francisco Jurado (Autónoma de Madrid)
17. Dr. Jesús Gallardo (Zaragoza)
18. Dr. William J. Giraldo (Quindío)
19. Dr. Christian Navarro (Baja California)
20. Ángeles Silvestre
21. Yoel Arroyo
22. Santiago Sánchez
23. M. Ángeles García
24. Raúl Abad

Grupo CHICO

- CHICO (*Computer Human Interaction and Collaboration*)
- Líneas de Investigación
  - **Informática Educativa y Sistemas para la Colaboración**
    - Aprendizaje Colaborativo (CSCL)
    - Diseño y desarrollo de sistemas CSCL
    - Técnicas de modelado instruccional
    - Análisis de la colaboración y consejo inteligente (ITS)
    - Diseño y evaluación de sistemas *m-learning*
    - Aplicación de nuevos paradigmas de interacción a la educación
  - **Interacción Persona-Ordenador (IPO)**
    - Ingeniería Groupware
      - Diseño de metodologías para desarrollo centrado en el usuario de sistemas interactivos y/o colaborativos
    - Diseño de la interacción mediante estilos y paradigmas novedosos
      - Computación móvil y ubicua
      - Realidad Virtual y Aumentada
      - Interacción natural
    - Evaluación de sistemas interactivos
      - **Laboratorio de Usabilidad** del grupo CHICO

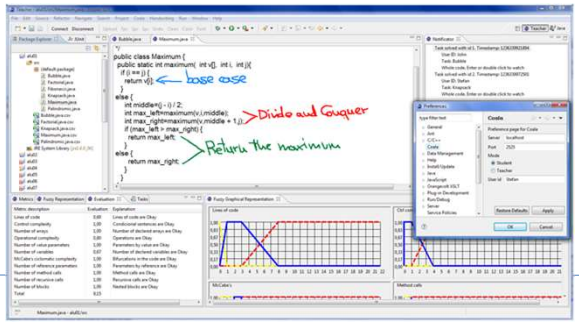
http://blog.uclm.es/grupochico/

UCLM

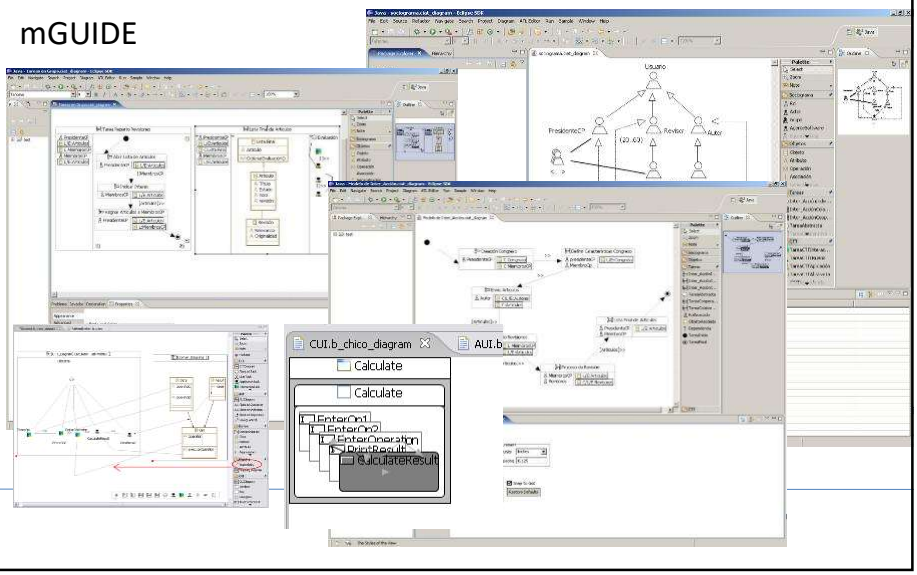
- 30.000 alumnos, 1.500 profesores, 1.000 PAS
- Escuela Superior de Informática
  - Grado y máster profesional
  - Doctorado con mención de excelencia
    - 14 doctores formados en el grupo CHICO
    - http://www.uclm.es
    - http://webpub.esi.uclm.es
    - http://blog.uclm.es/grupochico/

INVESTIGACIÓN RELACIONADA

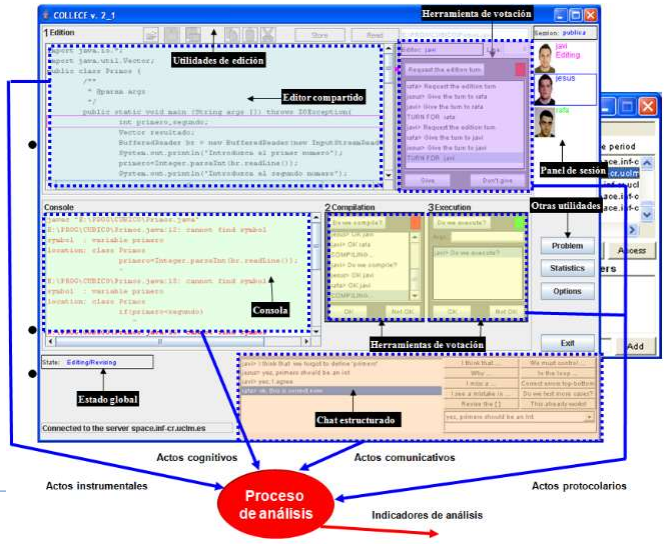
- AULA-T
  - Desarrollo de métodos y sistemas de aprendizaje basados en estándares para la enseñanza de la programación
  - Grupo de Excelencia de la JCCM



- mGUIDE



- FAPPEC
- COLLECE 1.0



- Desarrollo de Sistemas Inmersivos para el Aprendizaje de la Programación.
  - IPs de los Subproyectos:
    - J. ÁNGEL VELÁZQUEZ ITURBIDE
    - MIGUEL ANGEL REDONDO DUQUE
  - 191.906 €
  - Duración desde: 1/1/2016 hasta: 31/12/2019
  - Proyecto: TIN2015-66731-C2-2-R

SEGUIMIENTO OCULAR

Test de usabilidad

Equipamiento

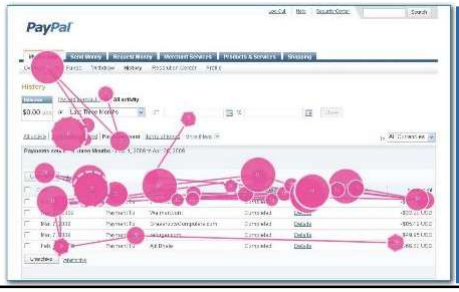
- Laboratorio Usabilidad (CHICO-UCLM)

Introducción al Eye Tracking

- Equipamiento

Introducción al Eye Tracking

- **Hipótesis**: *"Existe un vínculo entre el comportamiento de exploración visual y la actividad cognitiva"*
- Añadir **evidencias** de naturaleza **física** a la evaluación de aspectos como l*a comprensión* de información visual, *el esfuerzo visual (carga cognitiva)* y el *interés*
- Técnica aplicada en varios ámbitos (publicidad, evaluación de usabilidad de GUIs, evaluación de materiales docentes, …)

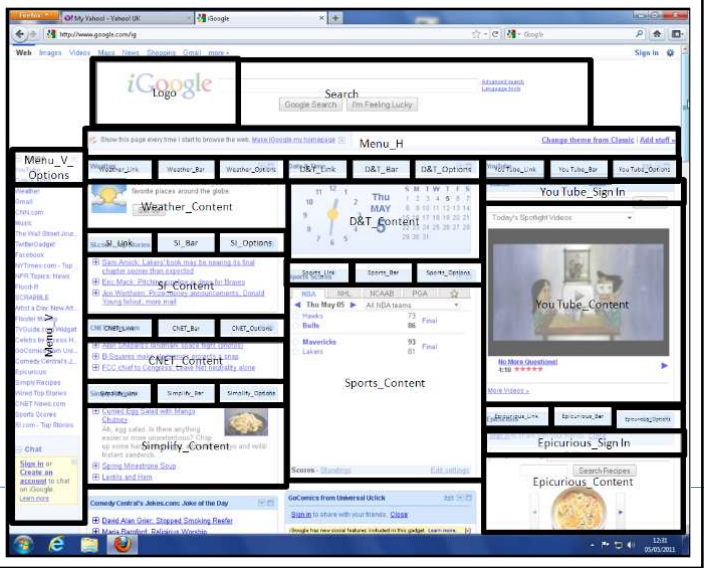


Proporciona respuestas a:

- *¿Dónde miran las personas cuando analizan o tratan de comprender información de naturaleza gráfica?*
- *¿En qué partes fijan más su atención? (número de veces o cantidad de tiempo)*
- *¿Cómo exploran y examinan la información mostrada en pantalla? ¿Orden de exploración?*

Introducción al Eye Tracking

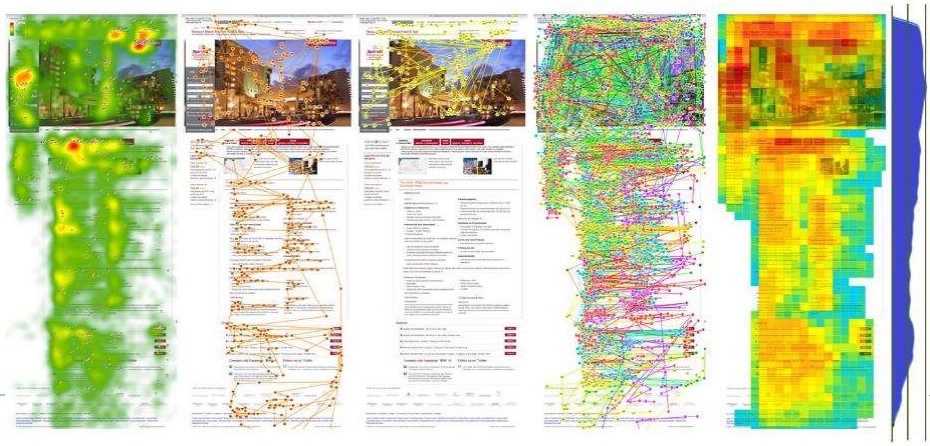
- Terminología
  - **AOI**
  - (Áreas de Interés)



Uso de las técnicas de Eye Tracking

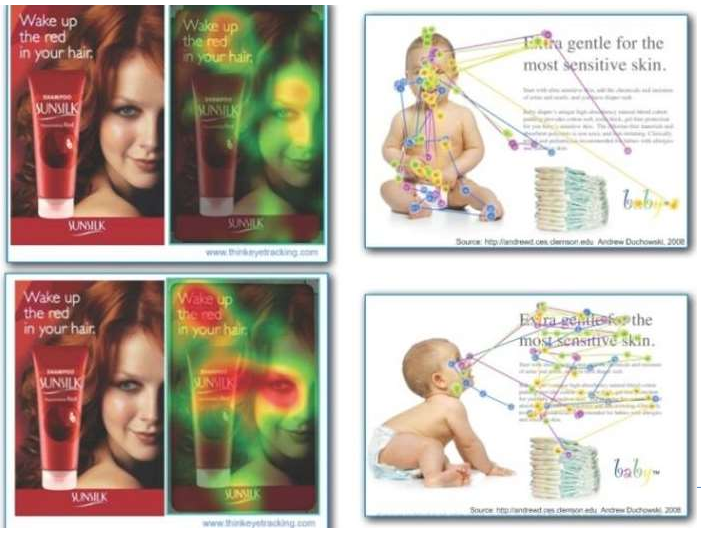
- **Evaluación de la Usabilidad en Web**

Ceguera al banner



Uso de las técnicas de Eye Tracking

- **Publicidad**



Uso de las técnicas de Eye Tracking

- **Marketing y Packaging**

Uso de las técnicas de Eye Tracking

- **Conducción segura**
  - Detección de fatiga
  - Distractores
  - …

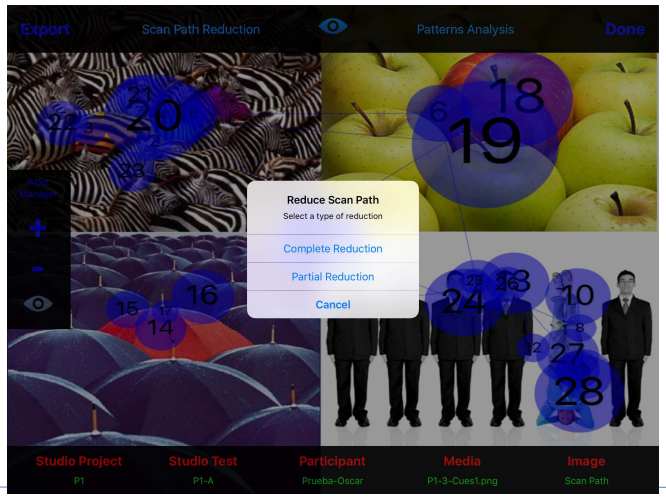
Unknown route (2nd lap)

Known route (6th lap)

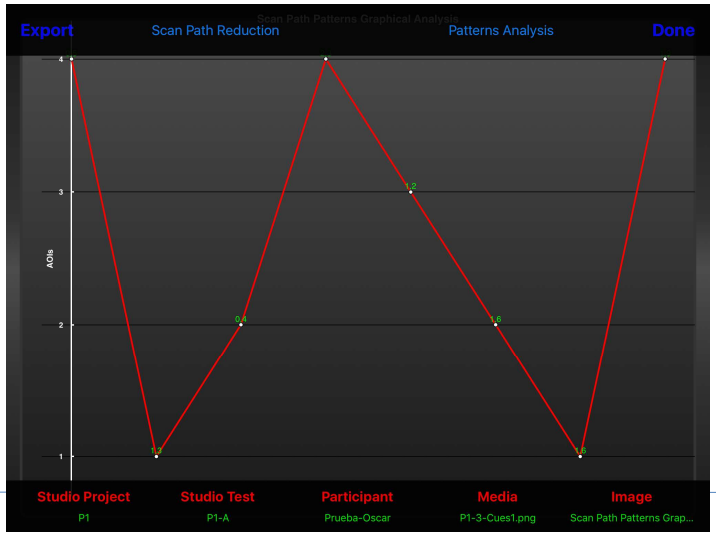
Unknown route

Known route

Aplicación *iTrackEye*

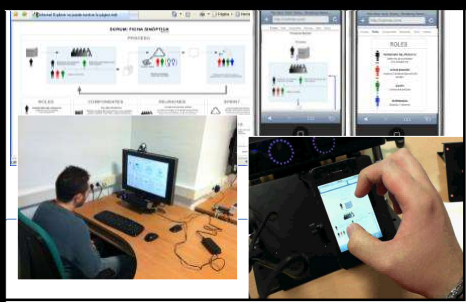


Aplicación *iTrackEye*



Experimentación en la ESI

[redacted]

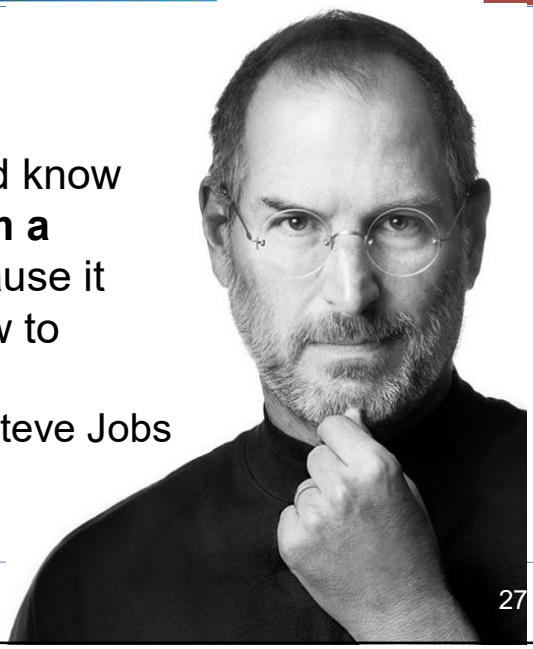


APLICACIONES EN PROGRAMACIÓN

CHICO · 3er CONGRESO ANDINO · UCLM

"Everyone should know **how to program a computer**, because it teaches you how to think.

— Steve Jobs

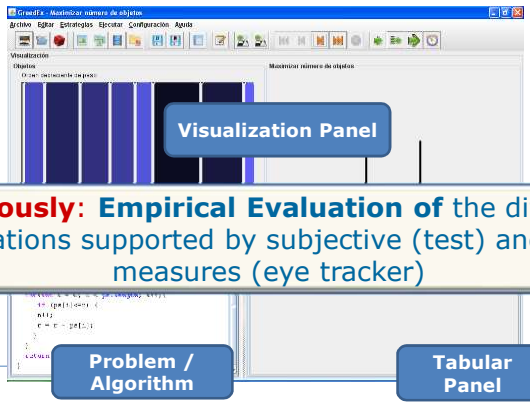


27

CHICO · 3er CONGRESO ANDINO · UCLM

Experiment: Evaluation of the Greedex desktop app

- **GreedEx** *(GREEDy Experimentation)*
  - The student uses different selection functions



Previously: **Empirical Evaluation of** the different representations supported by subjective (test) and objective measures (eye tracker)

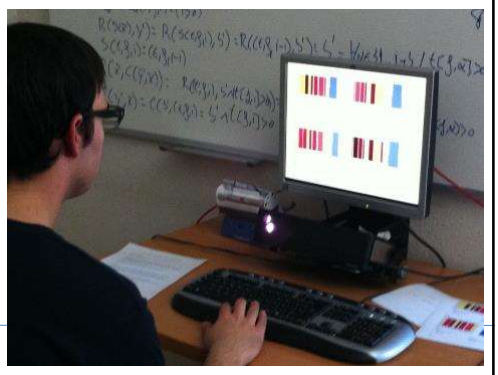
http://www.lite.etsii.urjc.es/greedex/

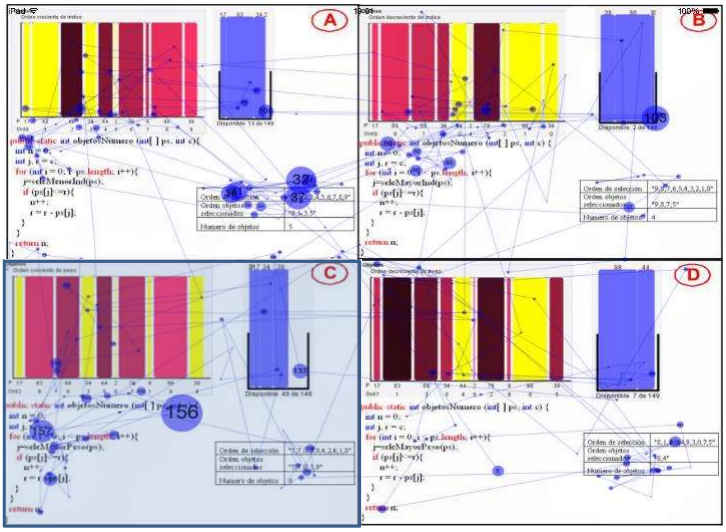
Equipment

- Usability Laboratory (CHICO-UCLM)

Study over the former Application Greedex for desktop computers

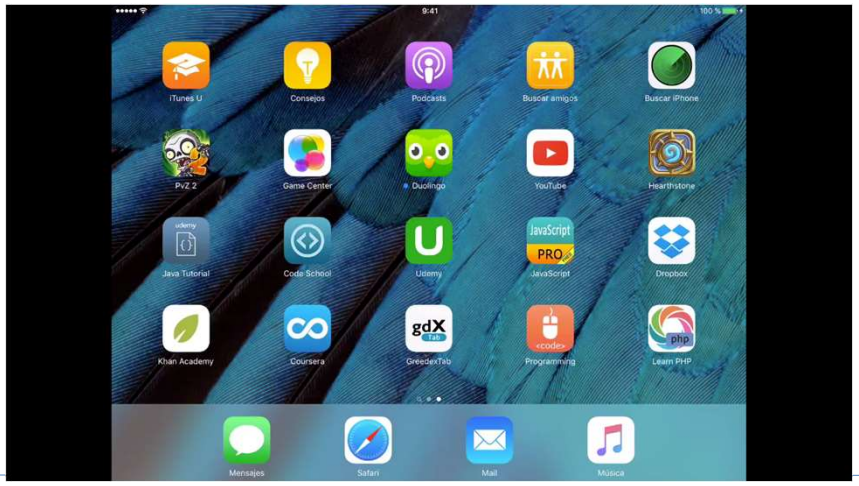
- **13 students** (9 male y 4 female)
- Students of the **URJC** –Subject "*Design and Analysis of Algorithms*" (2nd Course of the degree in Computer Science)
- **Voluntary Participation**



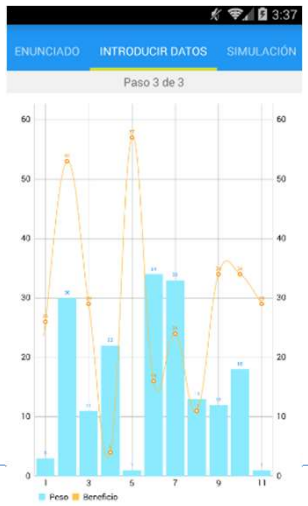


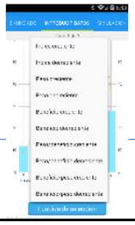
Usability study with eye tracking

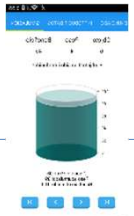
New iPad app (IV)



Android app

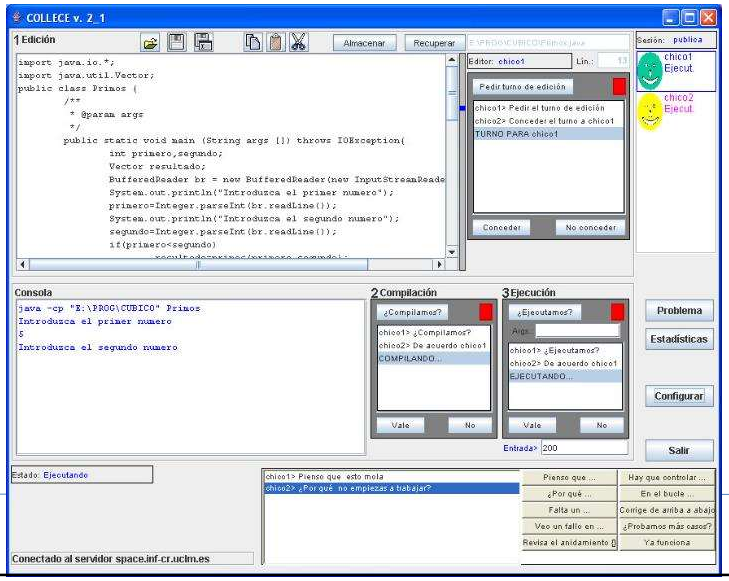






COLLECE

COLLECE 1.0



36

CHICO · 3er CONGRESO ANDINO · UCLM

- Multi-user edition
- Tele-pointers
- Regions locking
- Chat
- Repositories
- User friendly

COLLECE 2.0

FEATURES!

37

CHICO · 3er CONGRESO ANDINO · UCLM

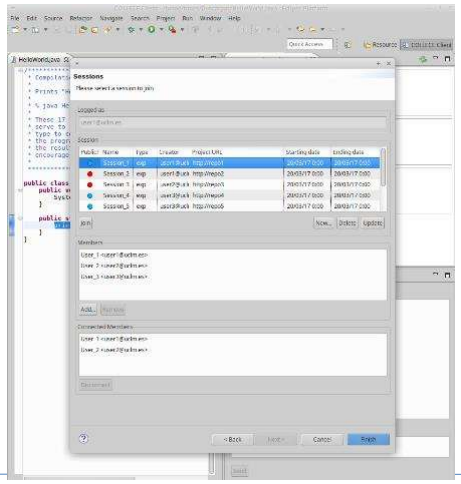
COLLECE

JGit · Java 8 · ECF · eclipse · Apache Derby · Apache Commons

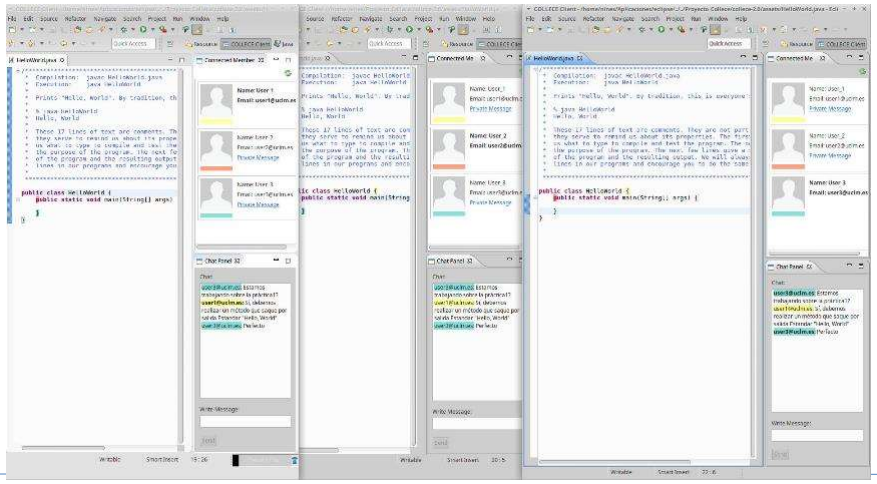
COLLECE

- Eclipse Communication Framework ofrece un completo *framework* de desarrollo de aplicaciones en red, ya sea de forma local o sobre Internet.
- COLLECE 2.0 utiliza esta tecnología para implementar su arquitectura de red, facilitando la sincronización y comunicaciones entre distintos clientes.
- El plugin de JGit para Eclipse ofrece un wrapper sobre el sistema de control de versiones (SCV) Git.
- Una de las principales novedades de COLLECE 2.0 es poder trabajar con repositorios de manera sincronizada entre múltiples clientes.

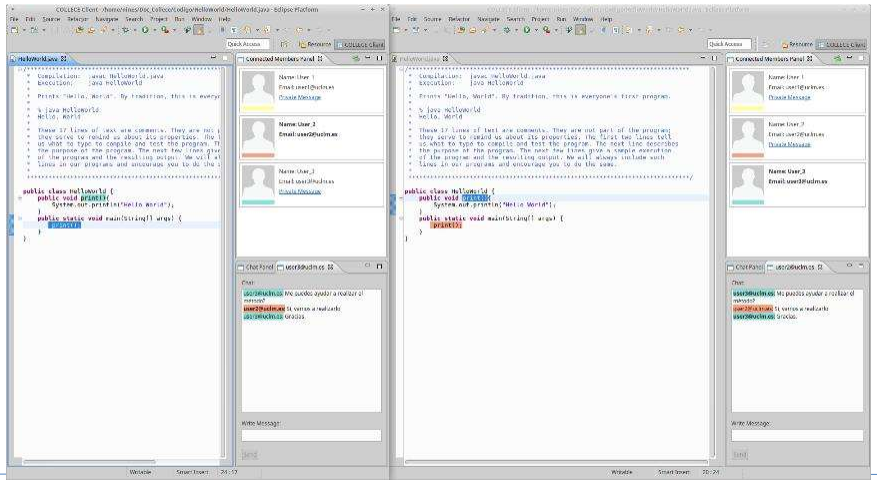
Sesiones en COLLECE



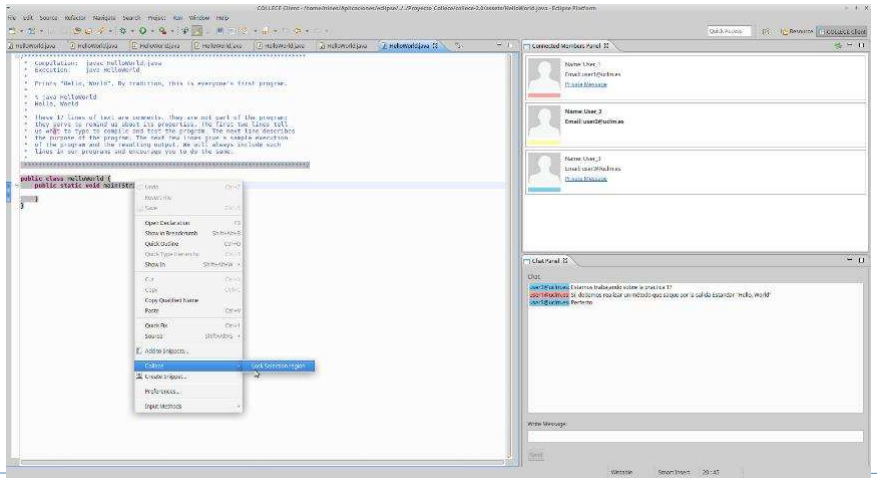
Chat General en COLLECE



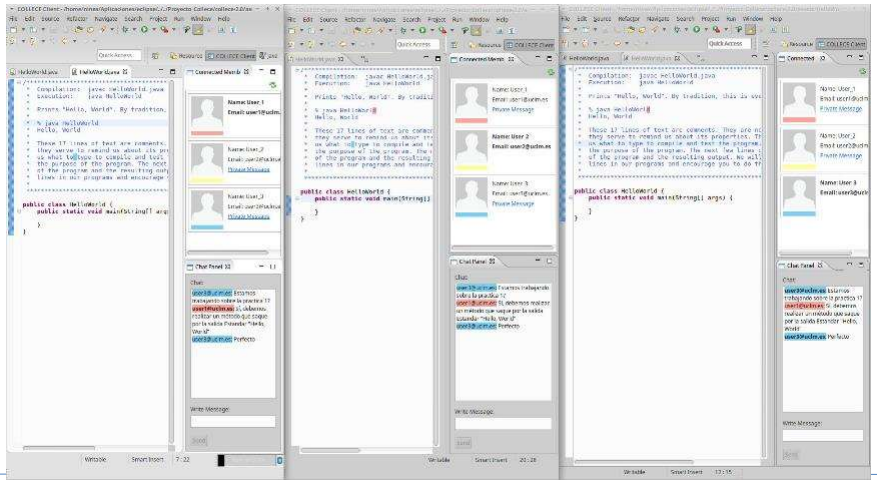
Chat Privado en COLLECE



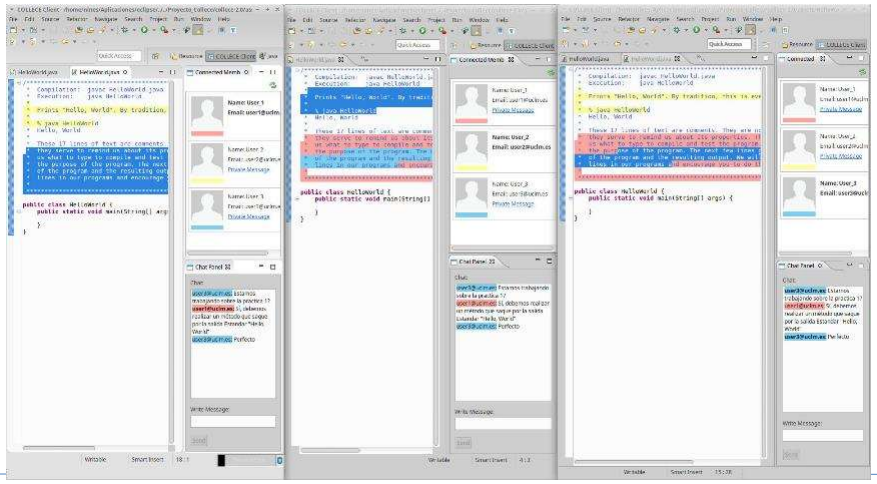
Bloqueo de regiones

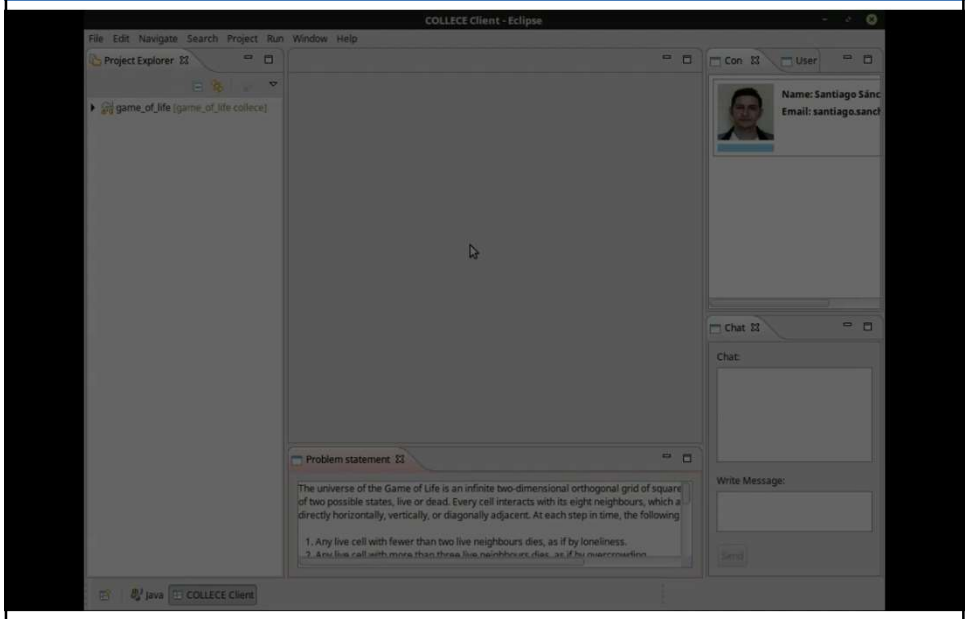


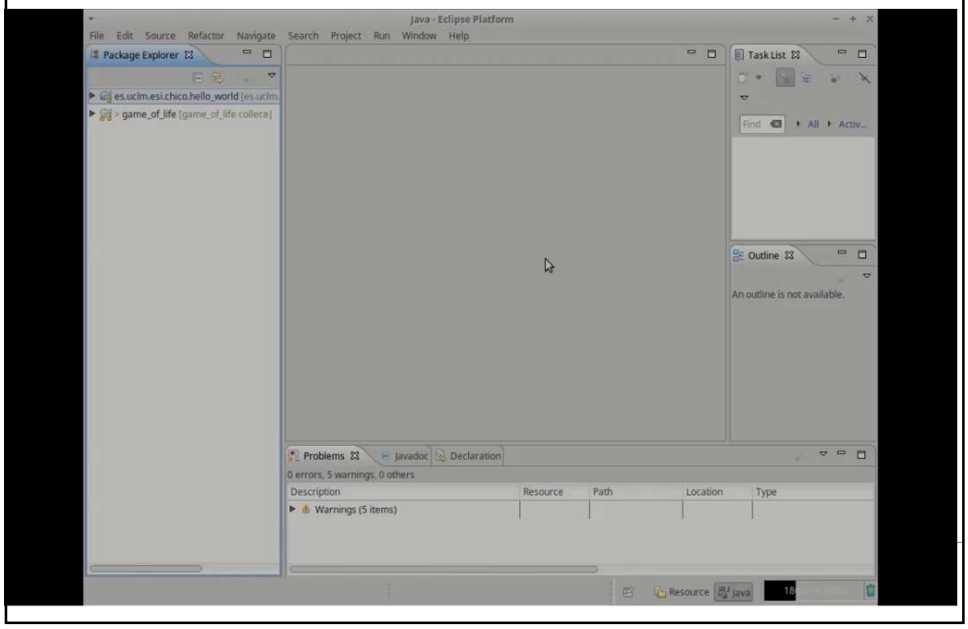
Telepunteros



Selecciones múltiples





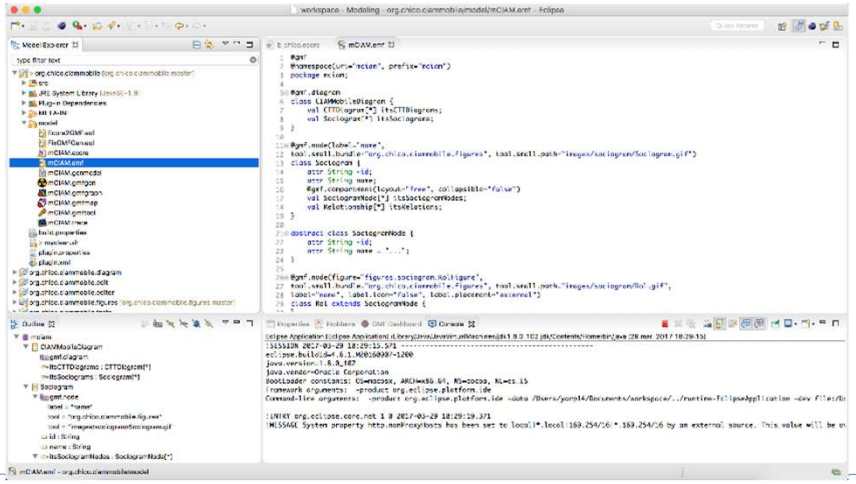

Java - Eclipse Platform
File Edit Source Refactor Navigate Search Project Run Window Help
Package Explorer
es.uclm.esi.chico.hello_world [es.uclm.
game_of_life [game_of_life collece]
Task List
Find
All
Activ...
Outline
An outline is not available.
Problems
Javadoc
Declaration
0 errors, 5 warnings, 0 others
Description
Resource
Path
Location
Type
Warnings (5 items)
Resource
Java

CIAM MOBILE

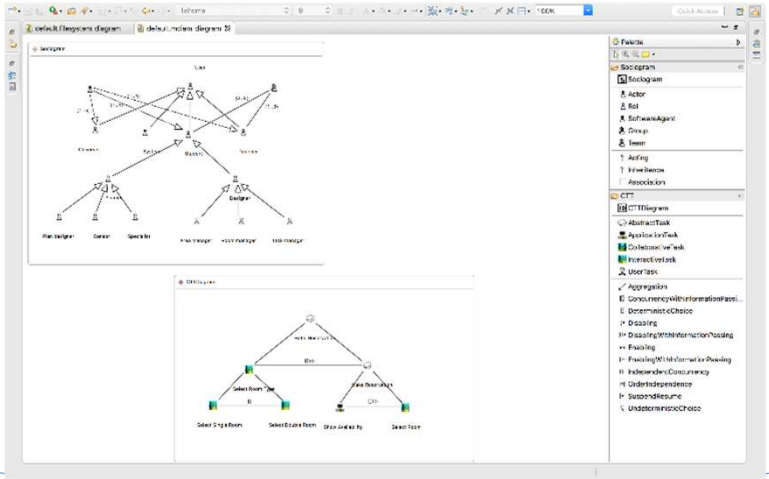
CIAM Mobile

- La idea principal del proyecto es automatizar con una herramienta en forma de plugin de Eclipse los procesos o fases típicas de la metodología hasta lograr obtener una primera versión de la interfaz de usuario deseada.
- **Eclipse** es el entorno de desarrollo basado en plugins escogido por nosotros para generar uno nuevo que nos permita trabajar con la metodología CIAM Mobile.
- **CIAM Mobile** es la concatenación de CIAM y MoLEF, permitiendo el desarrollo de aplicaciones colaborativas tanto de escritorio como de dispositivos móviles.
- Actualmente se está usando un método de desarrollo dirigido por Modelos (Model Driven Development). Es decir, a través de metamodelados generados y anotados en lenguaje *Emfatic* con **EuGENia** (http://www.eclipse.org/epsilon/doc/eugenia/) se obtiene fácilmente un editor gráfico que permite trabajar con CIAM Mobile.
- **EuGENia** pertenece al conjunto de herramientas de eclipse conocido como **Epsilon** (http://www.eclipse.org/epsilon/). Permitiendo generación automática de código, transformaciones modelo a modelo, validación, comparación, migración, o refactorización de distintos tipos de modelos.

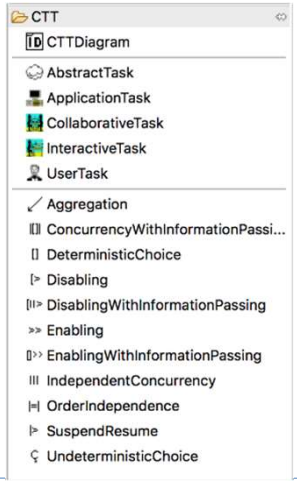
Metamodelo con emfatic

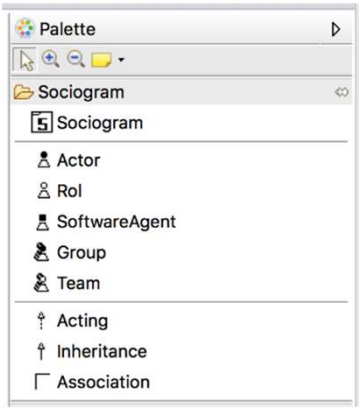


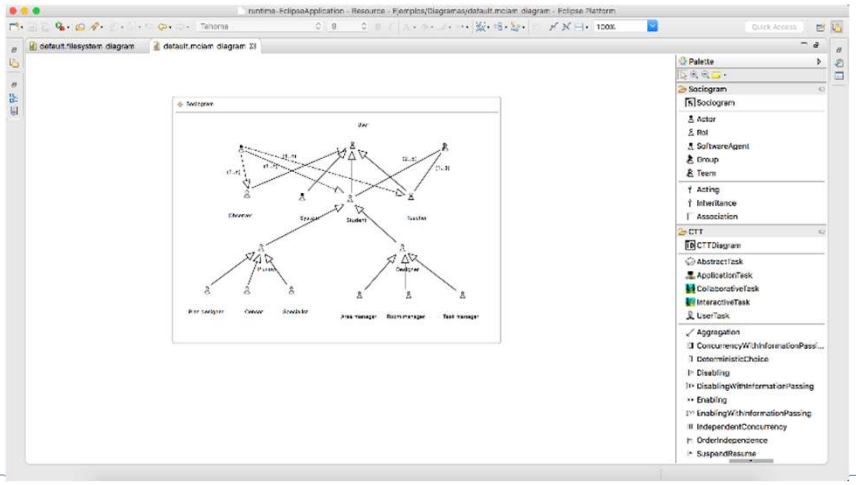
CIAM: Sociograma y CTT



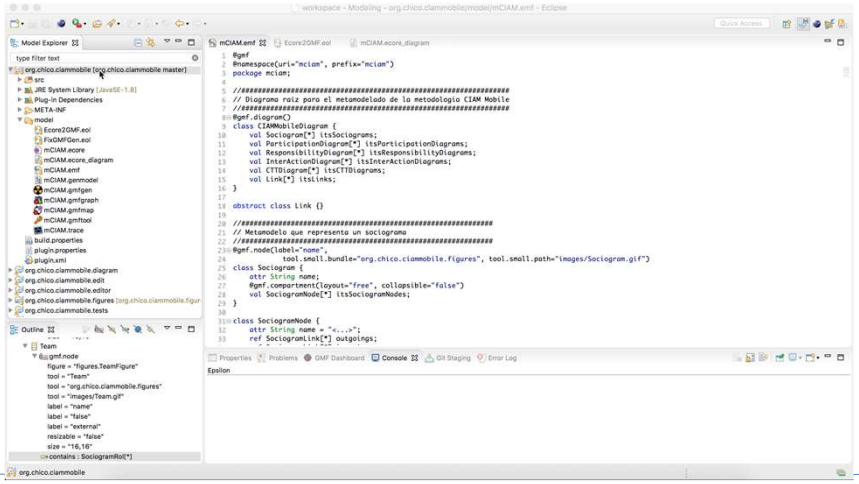
Paletas de sociograma y CTT






runtime-EclipseApplication - Resource - Ejemplos/Diagramas/default.mciam diagram - Eclipse Platform
default.filesystem diagram
default.mciam diagram
Palette
Sociogram
Actor
Rol
SoftwareAgent
Group
Team
Acting
Inheritance
Association
CTT
CTTDiagram
AbstractTask
ApplicationTask
CollaborativeTask
InteractiveTask
UserTask
Aggregation
DeterministicChoice
Disabling
DisablingWithInformationPassing
Enabling
EnablingWithInformationPassing
IndependentConcurrency
OrderIndependence
SuspendResume

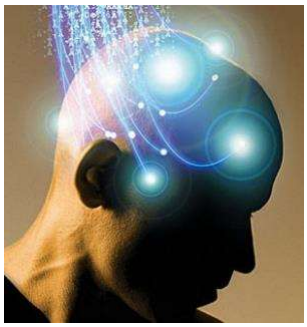
CIAM Mobile


Model Explorer
mCIAM.emf
Ecore2GMF.eol
mCIAM.ecore_diagram
Outline
Properties
Problems
GMF Dashboard
Console
Epsilon

NUEVAS LÍNEAS: EEG Y RA

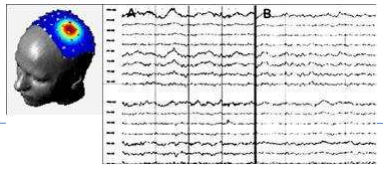
BCI

- Introducción a BCI
- Herramientas y tecnologías disponibles en la ESI
  - Biométricos
- Nuevos retos
  - Combinación de *Eyetracking* y EEG



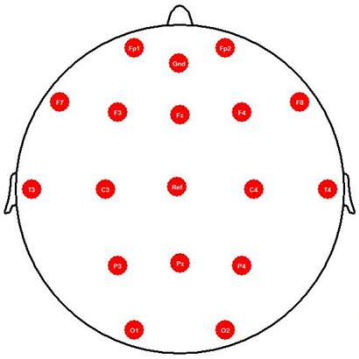
- **Interacción "No Muscular"**
- **Comunicación Natural**
- **Acceso a la información cognitiva y emocional del usuario**
- **Se basa, comúnmente, en la ElectroEncefalografía (EEG):**
  - técnica para medir la actividad eléctrica cerebral que estudia la tipología de ondas en zonas del cerebro.

Gran reto tecnológico: descifrar información relevante

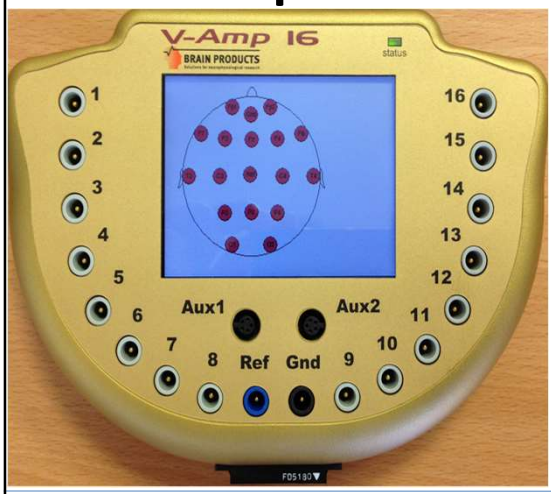


Casco de electrodos

18 electrodos/canales
Señal de tierra (GND)

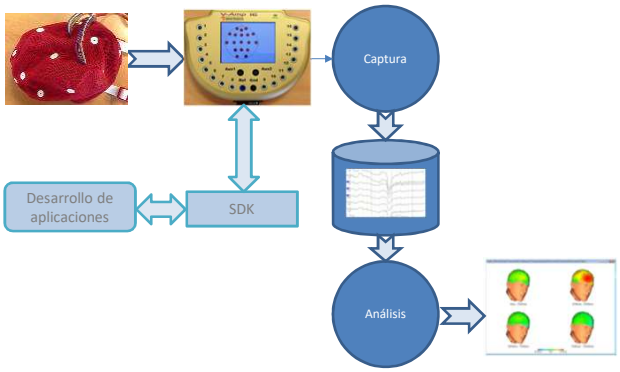


Amplificador V-Amp



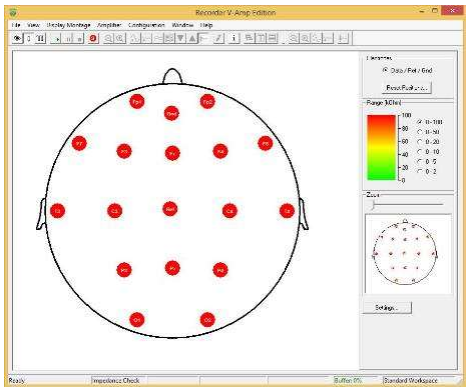
- Para investigación
- 16 canales + 2 aux.
- Entradas y Salidas adicionales
- SDK abierto
- Acceso remoto
  - Matlab
  - Python

Diagrama de bloques

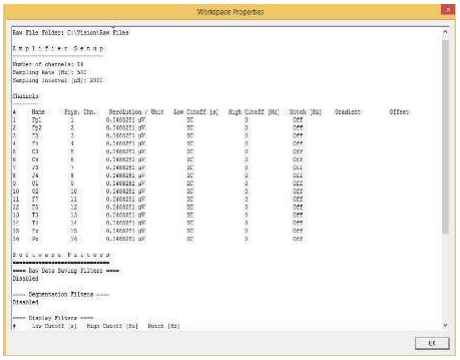


Brain Vision Recorder

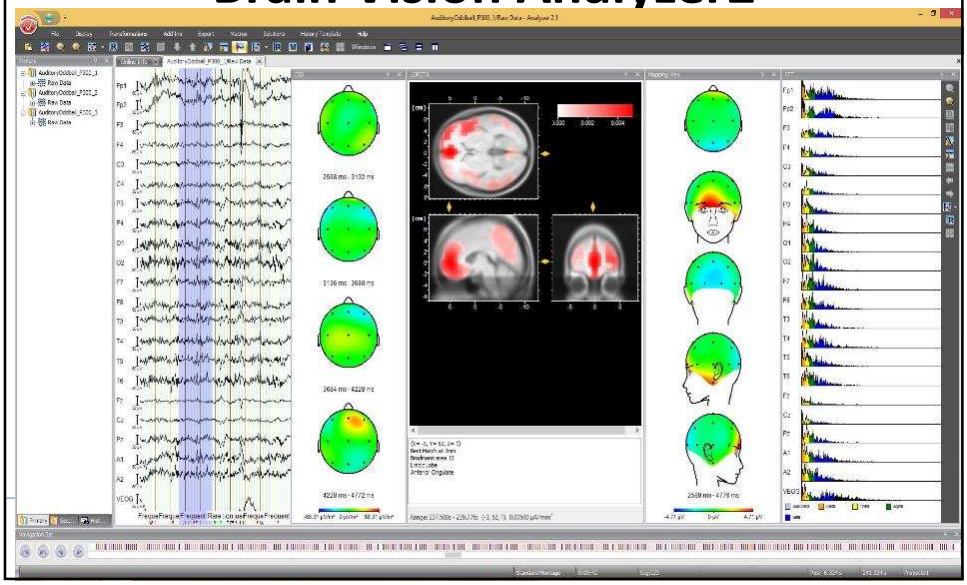
Disposición de electrodos



Información de las señales



Brain Vision Analyzer2



Uso de Realidad Aumentada

- http://www.librorealidadaumentada.com

TESIS EN CURSO

Javier Jiménez Toledo

- Codirección: César Collazos (Universidad del Cauca) y Manuel Ortega (UCLM)
- **ENTORNOS DE APRENDIZAJE SITUADOS E INMERSIVOS (SITUATED AND IMMERSIVE LEARNING ENVIRONMENTS**)

¿Preguntas?

Manuel Ortega
Manuel.Ortega@uclm.es

Grupo CHICO
Escuela Superior de Informática

Dr. Manuel Ortega Cantero
Manuel.Ortega@uclm.es
Tfno.: (+34) 926 29 54 81