

# WebLab-Deusto: implementación de un laboratorio remoto distribuido basado en Web 2.0

Defensa de Proyecto de Fin de Carrera

Facultad de Ingeniería.  
Universidad de Deusto

22 de Febrero de 2008

Pablo Orduña Fernández

Director: Javier García Zubia

# Índice

- Introducción
  - ¿Qué es un Laboratorio Remoto?
  - Retos y oportunidades del Proyecto
- Desarrollo del WebLab-Deusto
  - Vista general del WebLab-Deusto 3
  - Desarrollo del Proyecto
    - Desarrollo del cliente
    - Desarrollo del servidor
  - Resumen módulos del Proyecto
- Resultados
  - Características finales
  - Resultados
  - Líneas futuras
- Preguntas

# Índice

- Introducción
  - ¿Qué es un Laboratorio Remoto?
  - Retos y oportunidades del Proyecto
- Desarrollo del WebLab-Deusto
  - Vista general del WebLab-Deusto 3
  - Desarrollo del Proyecto
    - Desarrollo del cliente
    - Desarrollo del servidor
  - Resumen módulos del Proyecto
- Resultados
  - Características finales
  - Resultados
  - Líneas futuras
- Preguntas

# Índice

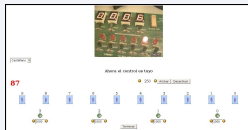
- Introducción
  - ¿Qué es un Laboratorio Remoto?
  - Retos y oportunidades del Proyecto
- Desarrollo del WebLab-Deusto
  - Vista general del WebLab-Deusto 3
  - Desarrollo del Proyecto
    - Desarrollo del cliente
    - Desarrollo del servidor
  - Resumen módulos del Proyecto
- Resultados
  - Características finales
  - Resultados
  - Líneas futuras
- Preguntas

# Índice

- Introducción
  - ¿Qué es un Laboratorio Remoto?
  - Retos y oportunidades del Proyecto
- Desarrollo del WebLab-Deusto
  - Vista general del WebLab-Deusto 3
  - Desarrollo del Proyecto
    - Desarrollo del cliente
    - Desarrollo del servidor
  - Resumen módulos del Proyecto
- Resultados
  - Características finales
  - Resultados
  - Líneas futuras
- Preguntas

# ¿Qué es un Laboratorio Remoto?

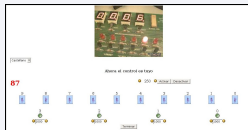
- ¿Qué es un Laboratorio Remoto?
  - 1 Permite el uso remoto controlado de un experimento
  - 2 Permite a los estudiantes programar y monitorizar los dispositivos de manera remota
  - 3 Sistema software y hardware



- ¿Qué **no** es un Laboratorio Remoto?
  - Un simulador
  - Un sistema únicamente software
- ¿Y un WebLab?
  - Un Laboratorio Remoto basado en tecnologías Web

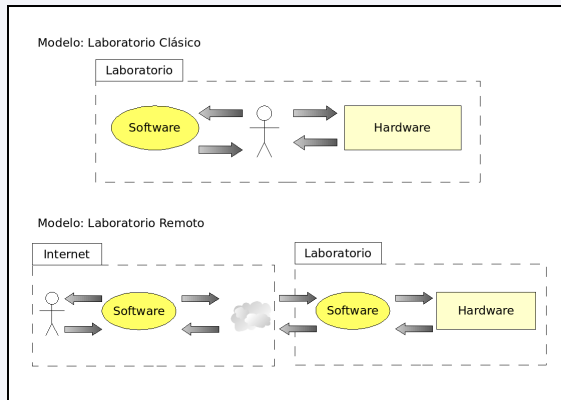
# ¿Qué es un Laboratorio Remoto?

- ¿Qué es un Laboratorio Remoto?
  - 1 Permite el uso remoto controlado de un experimento
  - 2 Permite a los estudiantes programar y monitorizar los dispositivos de manera remota
  - 3 Sistema software y hardware



- ¿Qué **no** es un Laboratorio Remoto?
  - Un simulador
  - Un sistema únicamente software
- ¿Y un WebLab?
  - Un Laboratorio Remoto basado en tecnologías Web

# ¿Qué es un Laboratorio Remoto?

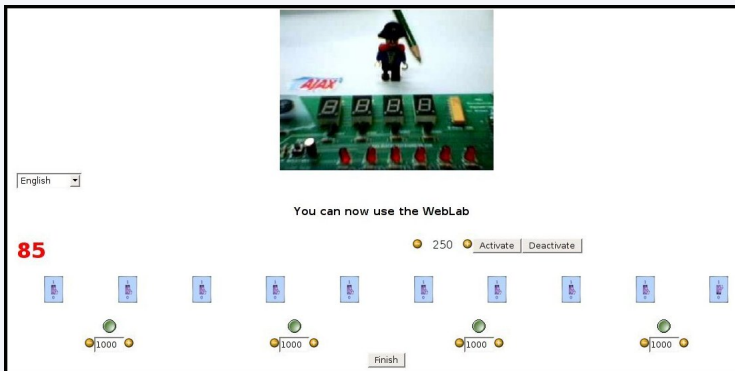


Laboratorio Clásico y Laboratorio Remoto



# Demo

- La mejor manera de entenderlo es probándolo



# Ventajas de un Laboratorio Remoto

- Siempre está disponible
  - Los estudiantes pueden usarlo a cualquier hora
  - Los estudiantes lo usan justo el tiempo que lo necesitan
- Ahorros económicos
- Es posible impartir u organizar cursos no presenciales
- Abrir laboratorios a la sociedad

# Opinión respaldada por expertos

OPINION OF THE EXPERTS ABOUT THE CHARACTERISTICS OF REMOTE LABS <sup>(1)</sup>									
	E <sup>(2)</sup>	E <sup>(3)</sup>	E <sup>(4)</sup>	E <sup>(5)</sup>	E <sup>(6)</sup>	E <sup>(7)</sup>	E <sup>(8)</sup>	E <sup>(9)</sup>	Total
Cross-platform <sup>(10)</sup>	2	4	3	1	2	1	1	1	15
Security <sup>(11)</sup>	1	2	5	3	5	2	2	3	23
Web browsers <sup>(12)</sup>	3	5	4	2	3	3	4	2	26
Intrusivity <sup>(13)</sup>	4	1	8	4	1	10	5	5	38
Interaction <sup>(14)</sup>	6	7	2	7	6	4	3	6	41
Installation <sup>(15)</sup>	5	3	9	6	4	5	7	4	43
Devices <sup>(16)</sup>	10	6	10	5	7	9	6	7	60
Bandwidth <sup>(17)</sup>	8	9	1	8	9	7	9	10	61
Audio&Video <sup>(18)</sup>	9	8	6	9	8	6	8	8	62
Power <sup>(19)</sup>	7	10	7	10	10	8	10	9	71

(1) E: Experts  
 (2) IT Services of the University of Deusto.  
 (3) *Deusto*: Javier Garcia-Zubia at the University of Deusto (Spain), coordinator of WebLab-Deusto.  
 (4) *BTH*: Ingvar Gustavsson at Blekinge Institute of Technology (Sweden), coordinator of the VISIR project.  
 (5) *Artec*: Dieter Müller at Artec-Lab at the University of Bremen, coordinator of (1) MARVEL project.  
 (6) *ISEP*: Gustavo Alves at Instituto Superior da Engenharia of Porto (Portugal), coordinator of Rex-Net project.  
 (7) *Genoa*: Andrea Bagnasco at the University of Genoa (Italy), coordinator of isiLAB.  
 (8) *MIT*: Jesús A. del Álamo is the coordinator of iLAB at the M.I.T. (EE.UU.)  
 (9) *EPFL*: Denis Gillet is responsible of the Remote Lab at the EPFL.

# Retos y oportunidad del proyecto

- Principales Laboratorios Remotos → enfocados en el hardware
- WebLab-Deusto → enfoque en el software
- ¿Es posible implementar un Laboratorio Remoto bajo las mismas características técnicas bajo las que se desarrollan las aplicaciones Web 2.0?
- ¿Lo ha hecho alguien?

# Retos y oportunidad del proyecto

- Principales Laboratorios Remotos → enfocados en el hardware
- WebLab-Deusto → enfoque en el software
- ¿Es posible implementar un Laboratorio Remoto bajo las mismas características técnicas bajo las que se desarrollan las aplicaciones Web 2.0?
- ¿Lo ha hecho alguien?

# Desarrollo de un Laboratorio Remoto

- En este apartado veremos:
  - Vista general del WebLab-Deusto 3
  - Desarrollo del Proyecto
    - Desarrollo del cliente
    - Desarrollo del servidor
  - Resumen módulos del Proyecto

# Desarrollo de un Laboratorio Remoto

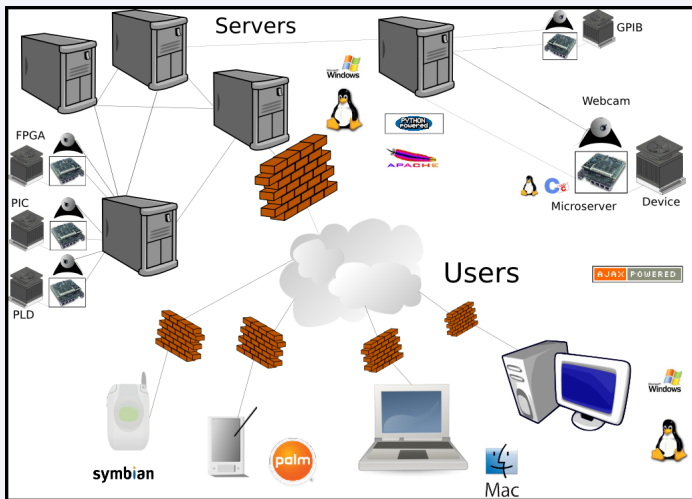
- En este apartado veremos:
  - Vista general del WebLab-Deusto 3
  - Desarrollo del Proyecto
    - Desarrollo del cliente
    - Desarrollo del servidor
  - Resumen módulos del Proyecto

# Desarrollo de un Laboratorio Remoto

























- En este apartado veremos:
  - Vista general del WebLab-Deusto 3
  - Desarrollo del Proyecto
    - Desarrollo del cliente
    - Desarrollo del servidor
  - Resumen módulos del Proyecto



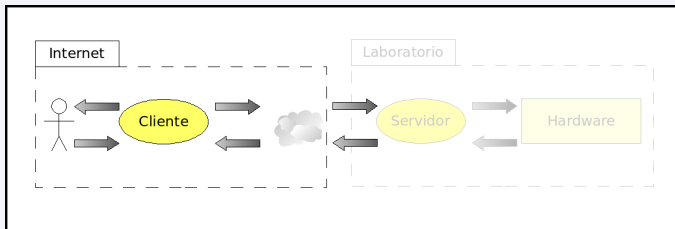
# WebLab-Deusto 3



# Evolución WebLab-Deusto

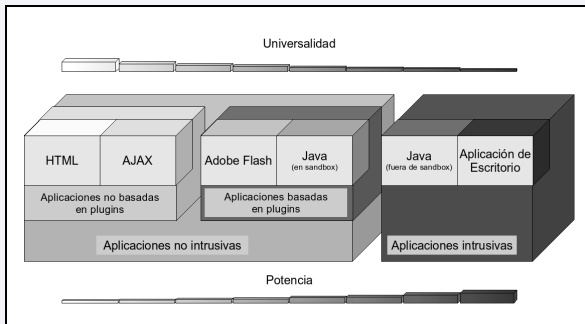
WebLab	0.1	1.0	2.0	3.0
Device Server Client Proportion				
Connection with devices	RS-232  PLD	SERVER  USB  WEBCAM 		SERVER  Network  
Client side technology	 	 		
Server side technology	 	 	  	
Protocol	proprietary		SOAP	
Does it use HTTP for transporting everything?	No		Yes	
Data protection	-			

## Decisiones tecnológicas en el cliente

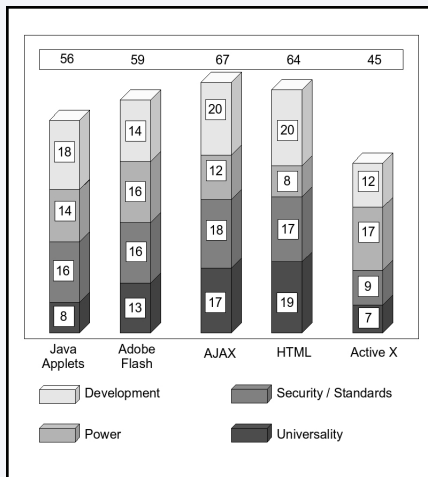


# Decisiones tecnológicas en el cliente

- ¿Qué tecnología utilizar en el cliente de un Laboratorio Remoto?
  - ¿Condiciona la tecnología el resultado final?
  - ¿Qué tecnología es suficientemente potente?
  - ¿Qué tecnología es más universal?

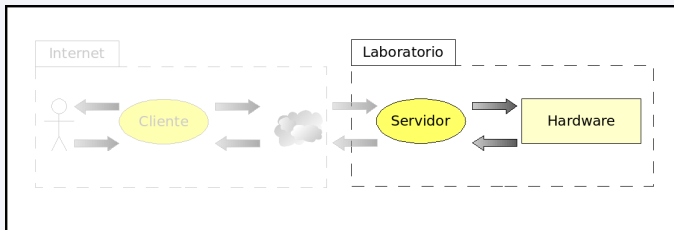


# Decisiones tecnológicas en el cliente



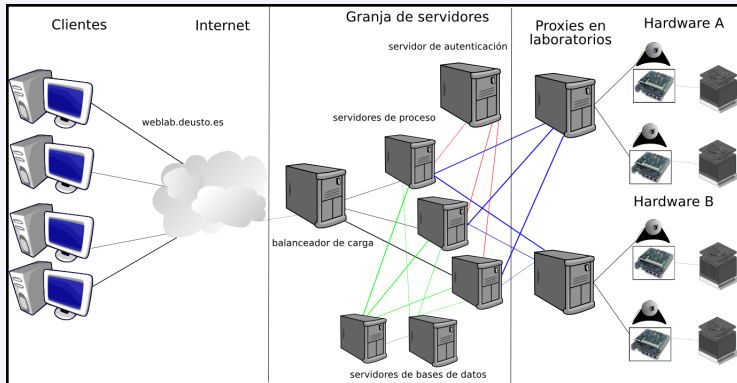
Para su elección se llevó a cabo un estudio preliminar acerca de tecnologías web y su impacto en Laboratorios Remotos (publicado)

## Desarrollo del servidor

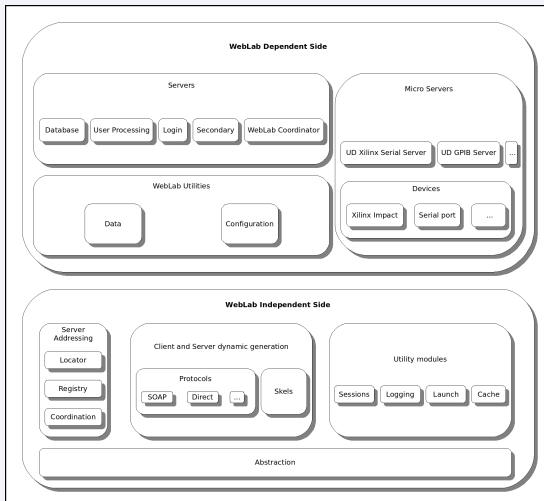


## Nueva arquitectura del WebLab-Deusto: más complicada pero más mantenible

## Arquitectura general de WebLab-Deusto 3

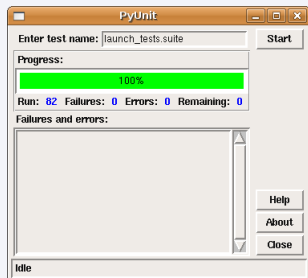


# Diseño general del servidor WebLab-Deusto 3





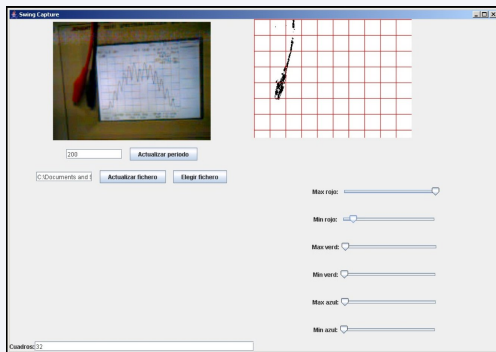
# Características del servidor WebLab-Deusto 3



- Desarrollado en Python
- Diseño modular
- Seguridad
- Escalabilidad
- Metodología ágil de desarrollo
- Tests → 40 % del código

# Software desarrollado para el Proyecto WebLab-Deusto

- Cliente WebLab-Deusto versión 1 (*dos applets Java*)
- Cliente WebLab-Deusto versión 2 (*aplicación AJAX*)
- Servidor WebLab-Deusto versión 1 (*script Python*)
- Módulo WebCam versión 1 (*aplicación Java*)



# Software desarrollado para el Proyecto WebLab-Deusto

Administración WebLab	
Usuario:	<input type="text" value="gsardon"/>
Password:	<input type="password" value="xxxxxxxxxx"/>
Nombre:	<input type="text" value="Pablo Orduña Fernández"/>
Correo electrónico:	<input type="text" value="gsardon@tecnologico.deusto.es"/>
Nuevo password:	<input type="password"/>
Confirmar nuevo password:	<input type="password"/>
<input type="button" value="Actualizar datos"/> <input type="button" value="Salir"/>	
Para cualquier problema, contactar con <a href="mailto:gsardon@tecnologico.deusto.es">gsardon@tecnologico.deusto.es</a> . Muchas gracias	



Espera mientras se graba el fichero...

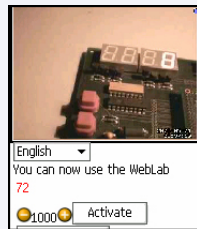
- Módulo administración clientes versión 2 (*scripts Python*)
- Wrapper WebLab-Deusto versión 2 (*Servicio Web Mono*)
- Servidor WebLab-Deusto versión 3 (*script Python*)
- Cliente WebLab-Deusto versión 3 (*AJAX con GWT*)
- Módulo microservidor (*programado en C*)

# Desarrollo de un Laboratorio Remoto

- En este último apartado veremos:
  - Características finales
  - Resultados
  - Líneas futuras

# Características WebLab-Deusto

- Cliente independiente del Sistema Operativo y navegador
- No necesidad de instalación de plugins
- Usuario final independiente de un proveedor único
- Acceso desde diferentes plataformas hardware
- Firewalls
- Seguridad
- Escalable



WebLab-FPGA ejecutándose en móvil Nokia 6630

# Comparativa con otros enfoques

	WebLab-Deusto	DistanceLab	ISILAB	Carinthia Lab
Universidad:	Deusto	BTH	Genova	Carinthia Tech
Tecnología:	AJAX	Flash	Java	LabView
Independencia del SO	Sí	Sí	Sí	No
Independencia de plugins	Sí	No	No	No
Basada en estándares	Sí	Sí	Sí	No
No-Intrusiva	Sí	Sí	No	No
Multidispositivo	Sí	No	No	No
Independencia del navegador	Sí	Sí	Sí	No

# Resultados

- WebLab-Deusto existe y es utilizado
  - WebLab-PLD
    - Lógica Programable (3º ITI)
    - Cursos 04-05, 05-06, 06-07, 07-08
  - WebLab-FPGA
    - Diseño Electrónico (5º IAEI)
    - Cursos 05-06, 06-07, 07-08
  - WebLab-GPIB
    - Instrumentación Electrónica (5º IT)
    - Curso 06-07, 07-08
  - WebLab-PIC
    - Estamos en ello :- ) (07-08)
- Más de 200 estudiantes
- Más de 7.000 usos del dispositivo por parte de estudiantes
- Encuestas positivas de estudiantes

WEBLAB-DEUSTO ACADEMIC RESULTS						
Questions	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1. Has WebLab helped you with the subject?	4.6	3.8	3.75	4.1	3.8	3.7
2. Did you feel that you were in a better position by having been in the WebLab group?	4.7	3.9	3.7	3.9	3.7	3.8
3. Do you think it is a good idea if this WebLab experiment is extended to all the students?	4.7	4.2	4.1	4.6	4.1	4.1
4. Is it easy to use?	4.4	3.9	3.9	4.4	3.7	4.2
5. What is the quality of the WebCam like?	3.2	2.7	2.5	2.4	3	3.3
6. Did you feel at ease managing the inputs?	3.7	3.0	3.1	3.1	3.5	3.2
7. What do you think about the time assigned to each connection?	3.7	3.1	2.4	2.7	3.2	4.0
8. What do you think about the inputs/outputs implemented?	3.8	3.4	3.5	3.2	3.4	3.8
9. Being far from the prototype, have you felt you were in control of it?	4.1	3.6	3.7	3.7	3.6	3.7
10. Would you like to use WebLab in other subjects?	4.3	3.9	4.1	4	3.8	3.6
11. What is your global satisfaction with WebLab?	4.7	3.7	4	3.9	3.7	3.6
(1-3) Results in 2004/2005, 2005/2006 and 2006/2007 for the subject "Programmable Logic".						
(4-6) Results in 2005/2006, 2006/2007 and 2007/2008 for the subject "Electronics Design".						

# Resultados

- Resultados de la investigación
  - 14 publicaciones → 12 de ellas internacionales
  - Capítulo del libro → *Advances on Remote Laboratories and e-Learning experiences*. Julio 2007
- Ha dado pie a varios proyectos de investigación:
  - WebLab-Deusto → (*Gobierno Vasco*)
  - DAEDALUS → (*Propuesta Unión Europea*)
  - SOLA → (*Propuesta Unión Europea*)
  - REX-NET → (*Unión Europea*)
  - CITA2 → (*Unión Europea*)



# Resultados

- Resultados de la investigación
  - 14 publicaciones → 12 de ellas internacionales
  - Capítulo del libro → *Advances on Remote Laboratories and e-Learning experiences*. Julio 2007
- Ha dado pie a varios proyectos de investigación:
  - WebLab-Deusto → (*Gobierno Vasco*)
  - DAEDALUS → (*Propuesta Unión Europea*)
  - SOLA → (*Propuesta Unión Europea*)
  - REX-NET → (*Unión Europea*)
  - CITA2 → (*Unión Europea*)

# Líneas futuras

- Nivel técnico
  - Gran impacto
    - Microservidores
    - Organizaciones Virtuales entre diferentes universidades
    - Soporte de experimentos en Tiempo Real
  - Pequeño impacto
    - Integración en Servicios Informáticos de la Universidad
    - Nuevas funcionalidades administrativas
- Nivel educativo
  - Estudio riguroso del impacto de Laboratorios Remotos en la educación

# Líneas futuras

- Nivel técnico
  - Gran impacto
    - Microservidores
    - Organizaciones Virtuales entre diferentes universidades
    - Soporte de experimentos en Tiempo Real
  - Pequeño impacto
    - Integración en Servicios Informáticos de la Universidad
    - Nuevas funcionalidades administrativas
- Nivel educativo
  - Estudio riguroso del impacto de Laboratorios Remotos en la educación

# Líneas futuras

- Nivel técnico
  - Gran impacto
    - Microservidores
    - Organizaciones Virtuales entre diferentes universidades
    - Soporte de experimentos en Tiempo Real
  - Pequeño impacto
    - Integración en Servicios Informáticos de la Universidad
    - Nuevas funcionalidades administrativas
- Nivel educativo
  - Estudio riguroso del impacto de Laboratorios Remotos en la educación

# Preguntas

Pablo Orduña Fernández  
pablo@ordunya.com