Goodle GMS
Evaluación automatizada avanzada
Taller de aprendizaje

David Muñoz de la Peña, Fabio Gómez-Estern
Universidad de Sevilla

Organización del curso

- Motivación
- Herramientas existentes
- Solución propuesta
  - Conceptos básicos
  - Interfaz de usuario
  - Opciones
  - Modelo de ejecución
  - Robustez y aspectos prácticos
- Estudio de casos
  - Ejercicios de programación
  - Ejercicios basados en Matlab
  - Ejercicios basados en EJS
- Talleres
- Conclusiones

Motivatción

La evaluación automática es una pieza clave del e-Learning

PROS

El profesor se centra en tareas creativas
Garantiza la equidad en la evaluación
Permite la evaluación continua
Reduce la subjetividad en la corrección
Ayuda a planificar los exámenes con más rigor
Permite hacer un seguimiento detallado del trabajo del alumno (estadísticas de trabajo, historial de envíos…)
Dota al alumno de recursos parta el aprendizaje
Permite realizar ejercicios individualizados
Permite introducir información aleatoria en los enunciados¡
Permite ajustar el nivel de dificultad dinámicamente en función de la evolución del alumno
Permite implementar estrategias de evaluación colaborativa y competitiva.
Personalized exams (based on random data generation)
Abre nuevas posibilidades aún por explorar

Motivación

Nadie es perfecto!

INCONVENIENTES

Es siempre deseable eliminar toda subjetividad en los procesos de evaluación?

Puede ser un obstáculo a las soluciones diferentes e innovativas propuestas por los alumnos.

Requiere un intenso esfuerzo de análisis a priori de posibles respuestas

Limitaciones propias de las tecnologías disponibles:

- Tests de elección múltiple
- Validación por coincidencia textual

Sin embargo, en ingeniería resulta insuficiente para calificar la funcionalidad y rendimiento de los diseños ***(controladores, programación de algoritmos…)***

Revisión de herramientas existentes

WebCT

Características

- Software bajo licencia privada
- Dificil de instalar y mantenter (soporte necesario)
- Potente gestión de alumnos y cursos (campus-wide)
- Dificultades para su extensión

Exámenes disponibles

- Elección múltiple, Comparación de textos, Aritmética básica

☺ **Moodle**

Características

- Open source
- Funciona en servidores PC con requisitos mínimos (servidor open source)
  - Utilidades de gestión potentes
  - Fácilmente extensible, comunidad software libre

Exámenes

- Elección múltiple, Comparación de textos

Goodle GMS

Nueva herramienta con capacidades intermedias entre los casos anteriores

Carcterísticas

- Open source (Matlab requerido)
- Fácil instalación, multiplataforma
  - Capacidad de gestión de cursos
  - Completamente extensible

Exámenes

- Elección múltiple, Comparación de textos

…y una nueva: modelo de evaluación de caja negra

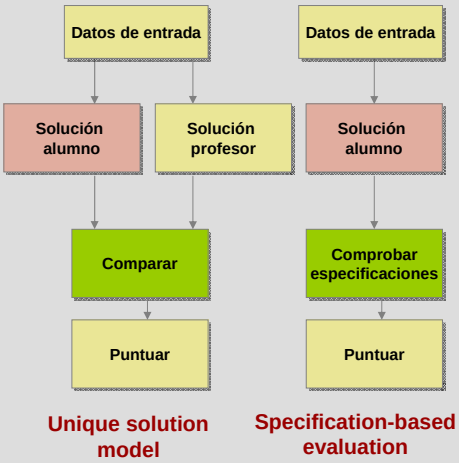
Qué es el modelo de caja negra?

Se trata de una idea empleada a menudo por profesores de ingeniería para ayudar a evaluar los diseños técnicos de los alumnos.

El trabajo del alumno se evalúa en modo "caja negra", es decir, como un elemento que procesa una entrada para dar una salida.

El sistema se prueba con una serie de entradas, y para cada una de ellas la salida se compara con la produciría la solución correcta

Este paradigma es muy amplio, el alumno no tiene que ser consciente de este proceso.



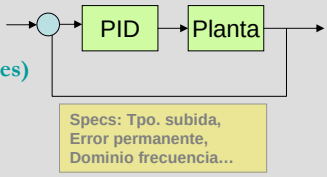
Más sobre el modelo de caja negra

Principios

- No se evalúan conceptos aislados, sino diseños completos
- Los alumnos disponen de medios para comprobar la bondad de sus soluciones antes de entregarlas
- Las soluciones no son únicas, ni tienen por qué ser exactas
- Cada alumno puede resolver una versión o parte diferente del problema
- Las notas se calculan según los resultados de la ejecución del código del alumno
- Las entregas de trabajos han de ser comprobadas sintácticamente antes de su aceptación

Areas de aplicación (en educación)

- Programación (modelo de solución exacta)
- Problemas matemáticos (sol. exacta)
- **Diseño de controladores (basado en especificaciones)**
- Diseño de filtros en telecomunicaciones
- Diseño de circuitos electrónicos
- Diseño mecánico y estructural



Arquitectura de la aplicación

Servidor Web Apache

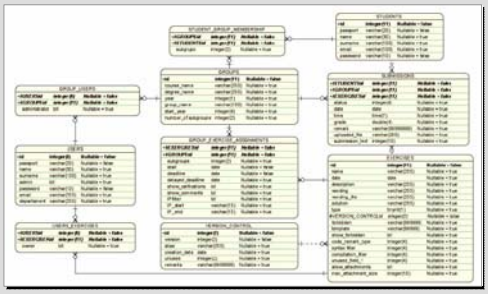
- Servidor Open source
- Base de datos SQL
- Lenguaje PHP.
- Opcionalmente: Matlab (controlado mediante COM y TCP/IP)

Usuarios

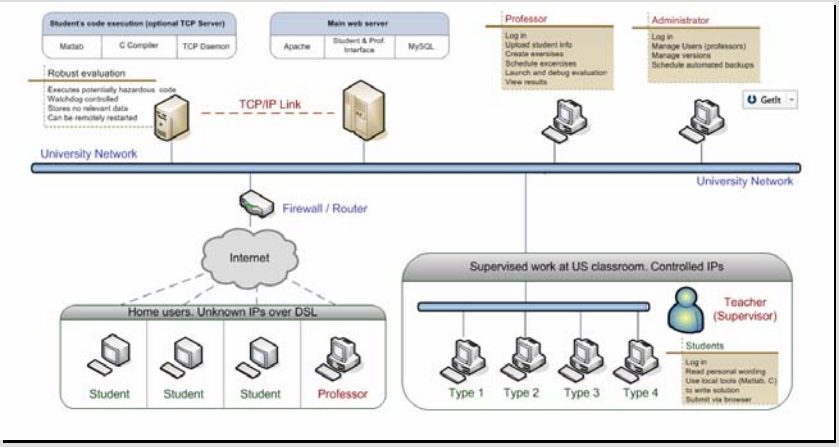
- Administradores
- Profesores (diseñadores de ejercicios)
- Profesores (monitores prácticas)
- Estudiantes

Estructuras de datos

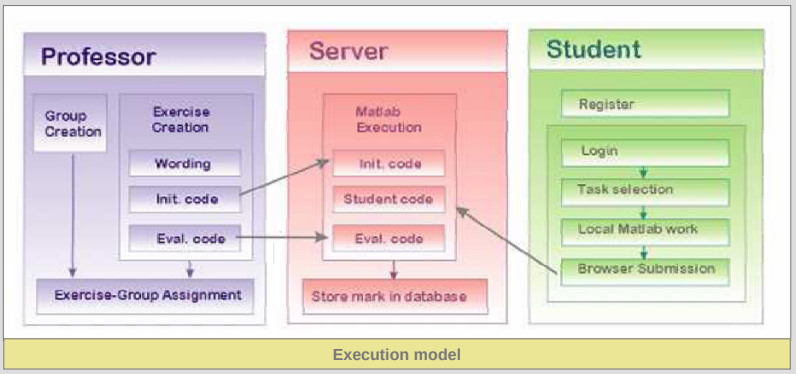
- Grupos de alumnos
- Ejercicios
- Asignaciones
- Turnos y asistencias
- Calificaciones



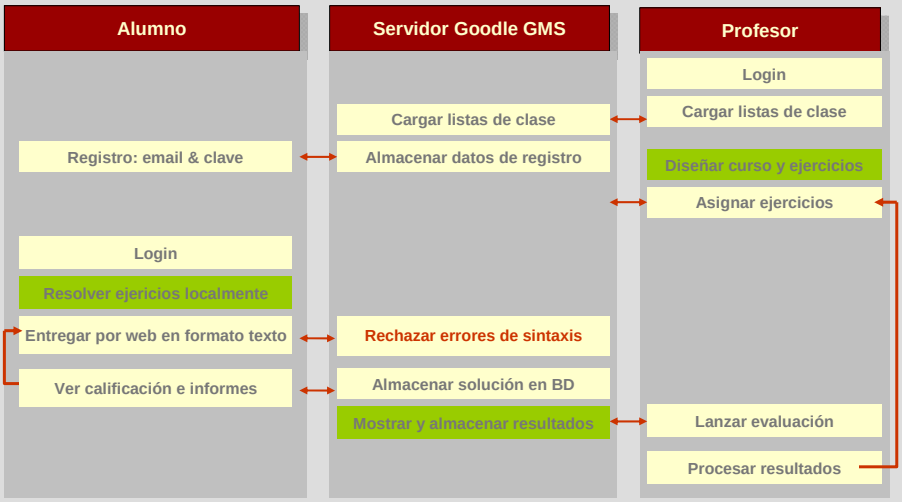
Arquitectura de red



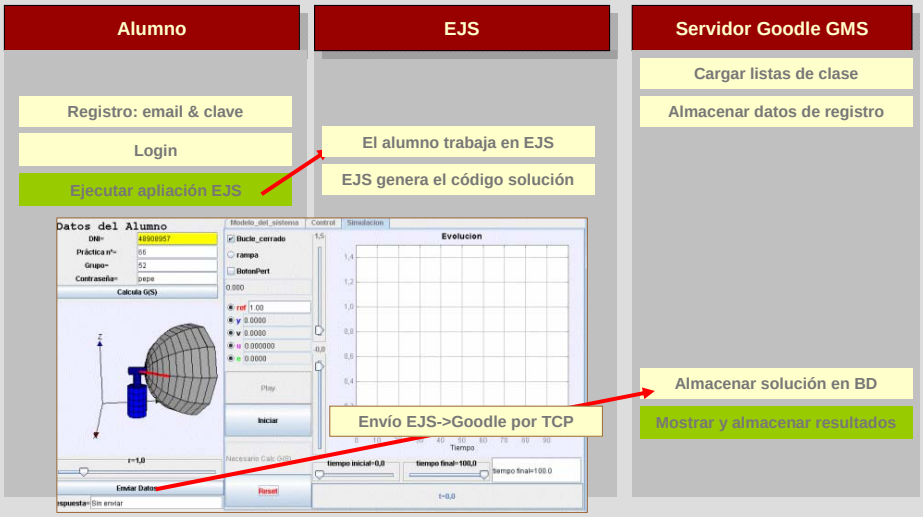
Proceso de evaluación



User interface



Interfaz EJS



Interfaz del profesor

Definición de un ejercicio

- Enunciado PDF
- Código de inicialización
- Código de evaluación
- Selección de opciones

Options

- Plataforma de ejecución
  - Compilador C/C++ externo: para cursos de informática
  - Matlab: para matemáticas en ingeniería en general
- Palabras prohibidas: para evitar código pernicioso o "atajos"
- Modo de ejecución: única o múltiple
- Filtro de sintaxis configurable
- Filtro de IP para restringir envíos fuera del aula
- Evaluación competitiva: la nota depende de un ranking

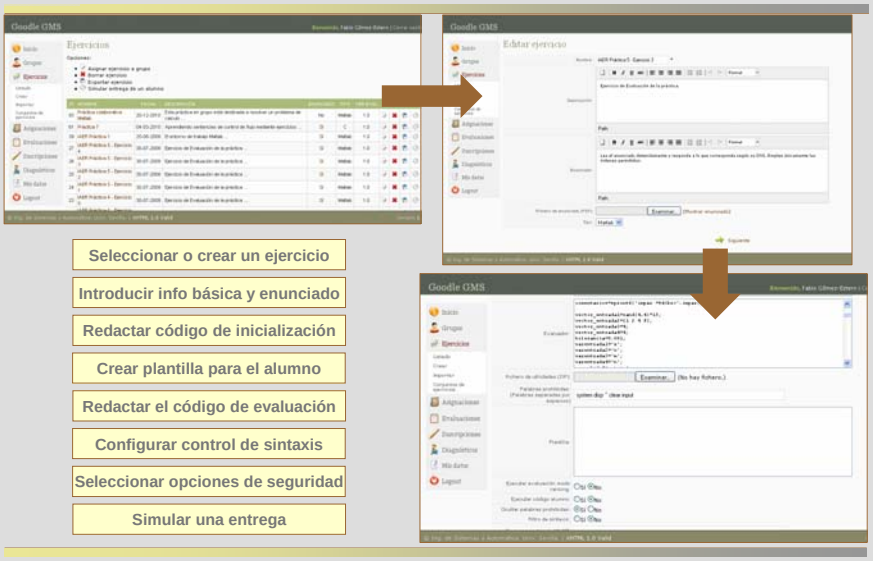
Interfaz del profesor

- Cargar listas de clase
- Diseño de ejercicios
- Asignar ejercicios a grupos
- Calificar o controlar asistencias
- Reserva de aulas y grupos
- Comprobar conexión Matlab
- Datos personales

Cargar listas de alumnos

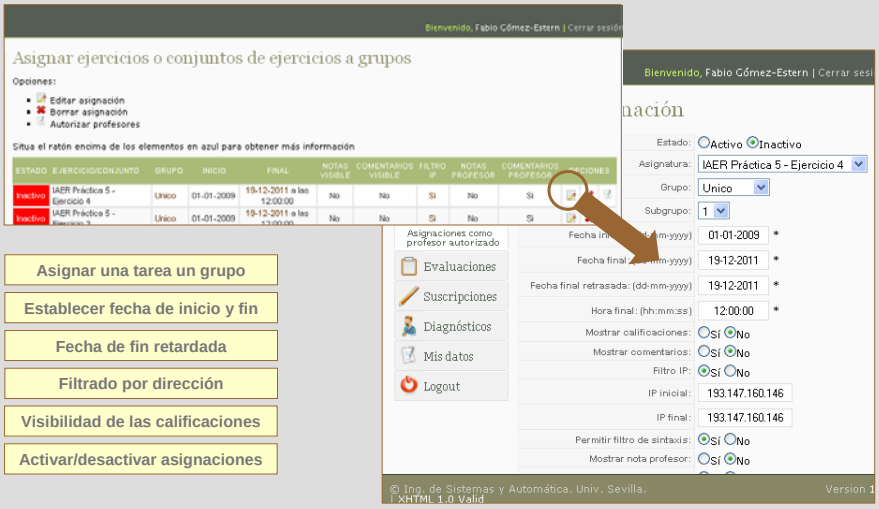
- Cargarlistas de alumnos
- Añadir alumnos a listas existentes
- Enviar emails a un grupo
- Reiniciar claves de usuario
- División en subgrupos

Creación de ejercicios



- Seleccionar o crear un ejercicio
- Introducir info básica y enunciado
- Redactar código de inicialización
- Crear plantilla para el alumno
- Redactar el código de evaluación
- Configurar control de sintaxis
- Seleccionar opciones de seguridad
- Simular una entrega

Asignación de ejercicios



- Asignar una tarea un grupo
- Establecer fecha de inicio y fin
- Fecha de fin retardada
- Filtrado por dirección
- Visibilidad de las calificaciones
- Activar/desactivar asignaciones

Gestión de actividades

Una actividad (p. ej. práctica de laboratorio) puede requerir una división de un grupo en ubgrupos, por limitaciones de espacio, equipamiento ,etc.

- Cada grupo tiene un horario
- Los alumnos se pueden inscribir
- Insripción manual/automática
- Sistema de control de asistencia
- Asistente para crear actividades

Evaluación

Principios

El código de inicialización se ejecuta en Matlab (se crean variables en el workspace)
A continuación, se ejecuta el código particular del alumno
El alumno no ha de conocer el modelo de ejecución (en general no "programa")

Ejemplo

Escriba la fórmula de las soluciones de la ecuación de segundo grado
$ax^2+bx+c=0$
Inicialización
a=100; b=20;
Solución:
r1=-b+sqrt(b^2-4ac)/(2a); r2=-b-sqrt(b^2-4ac)/(2a);
Evaluador
if ((r1=-b+sqrt(b^2-4ac) && r2=-b-sqrt(b^2-4ac)) then mark=10

Plantilla

Evaluación

Inicialización

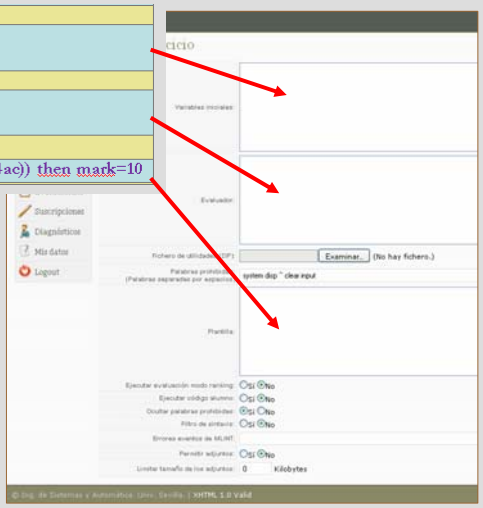
```
a=100;
b=20;
```

Solución:

```
r1=-b+sqrt(b^2-4ac)/(2a);
r2=-b-sqrt(b^2-4ac)/(2a);
```

Evaluador

```
if ((r1=-b+sqrt(b^2-4ac) && r2=-b-sqrt(b^2-4ac)) then mark=10
```



Evaluación

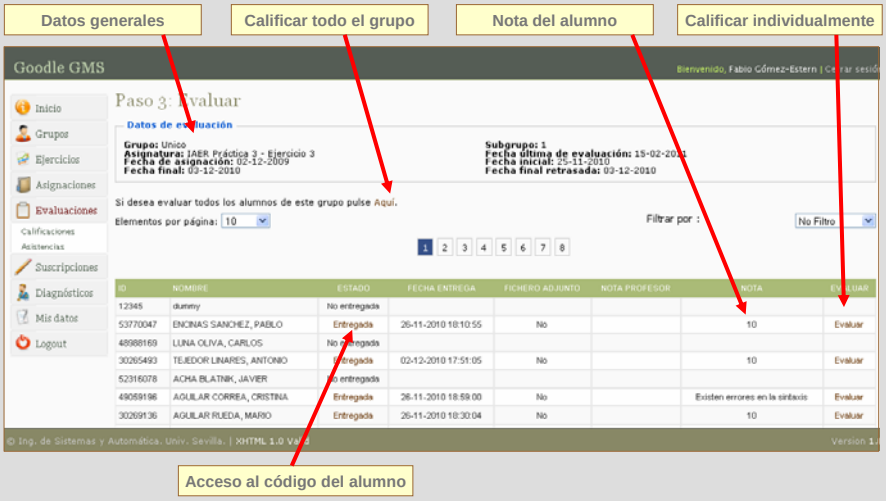
La calificación automática puede ser un proceso lento y requerir de varias Iteraciones hasta llegar a una evaluación aceptable

Al comportar riesgos de bloqueo, se debe hacer fuera de línea cuando Todos los alumnos hayan entregado su trabajo

El sistema puede generar una nota y una cadena alfanumérica con Información detallada sobre los fallos encontrados en el trabajo.

Dicha información se hará visible al alumno cuando el profesor lo indique

Evaluación



Resolución de problemas

Motivación

Tras más de 7000 evaluaciones, se detectó la necesidad de abordar ciertos problemas

Problemas con la sintaxis

Muchos envíos tenían errores de sintaxis menores. La calificación era "0" (p.ej. falta ';')

El trabajo del alumno debe cumplir unas reglas sintácticas estrictas

…y al mismo tiempo el alumno no es consciente del lenguaje de programación

Solución: comprobar la sintaxis en el momento de la entrega

Problemas de ejecución

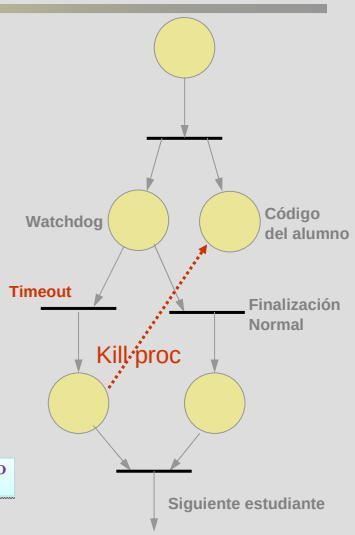
Suponga que el alumno envía el siguiente código

```
for (i=0;i<100;i--);
```

…el servidor se cuelga en un bucle infinito

Solución: limitar el tiempo que puede correr el código de un alumno)

Además, por seguridad, la evaluación se realiza **offline**



Cursos pasados

Detalles del curso

Teoría de Sistemas, 2º Ingeniería Industrial.
280 estudiantes
100% de las prácticas evaluadas automáticamente
50% de la teoría evaluada automáticamente
Entorno controlado (Filtros IP, ejercicios personalizados)
5 profesores

Resultados

Incremento en la calificación final (aunque la tasa de abandono no mejora)
La asistencia a prácticas aumenta significativamente
Encuesta de satisfacción

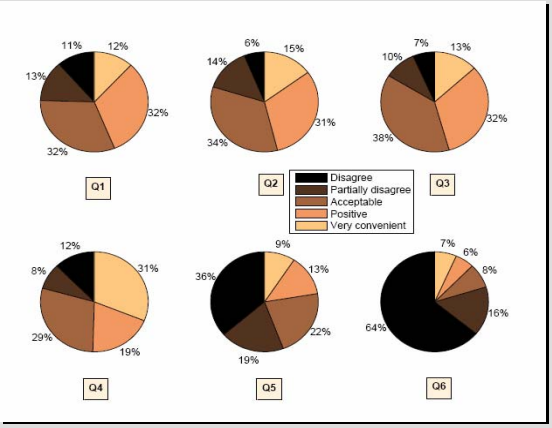
Otros cursos

Control Automático (340 alumnos). Ingeniería de Telecomunicación
Control Automático (380 alumnos). Ingeniería Industrial
Programación C/C++ (610 alumnos). Ingeniería Industrial
Optimización y Control Óptimo (20 alumnos). Ingeniería Industrial
Programación Matlab (200 alumnos) Ing. Aeronáutica e Ing. Civil

Resultados

Question
Q1 Use of a web server as a mean to collect the results of an exercise
Q2 Quality of the instructions provided of each exercise
Q3 Ease of use of the automated evaluation web server
Q4 Possibility to submit results out of lecture hours
Q5 Possibility of using the automated web server to carry out exams
Q6 Possibility of increasing the amount of exercises of the course

Grade	Exercise 3	Exercise 4
1	5	9
0.9	24	2
0.8	21	2
0.7	24	4
0.6	49	3
0.5	49	11
0.4	24	43
0.3	31	118
0.2	15	60
0.1	7	7



Trabajo en curso

Desarrollar una amplia librería de ejercicios

- Tarea difícil: implementar evaluadores
- Disponible hoy: 7 cursos en la Universidad de Sevilla
- Se esta estudiando crear un asistente para el diseño de evaluadores

Acumular experiencias con los modos cooperativo y competitivo

Proyecto Open Source

- Licencia GNU
- Extensibilidad en modos
- Control de versiones

Otros lenguajes

- Avances en la integración con EJS
- Curso de programación en Java
- Programación en ensamblador

MUCHAS GRACIAS