

Herramienta de analítica visual para el seguimiento de la actividad de los estudiantes de asignaturas de Ingeniería del Software en el Campus Virtual Studium (ID11/013)

Convocatoria de Innovación Docente – Curso 2011-2012

Universidad de Salamanca

Memoria de resultados

29 de junio de 2012

Dr. Francisco José García Peñalvo

Departamento de Informática y Automática

fgarcia@usal.es

Dra. María N. Moreno García

Departamento de Informática y Automática

mmg@usal.es

Dr. Roberto Therón Sánchez

Departamento de Informática y Automática

theron@usal.es

D. Sergio Bravo Martín

Departamento de Informática y Automática

ser@usal.es

D. Miguel Ángel Conde González

Departamento de Informática y Automática

mconde@usal.es

Tabla de Contenidos

1. Introducción	1
2. Objetivos del proyecto	2
3. Resultados obtenidos	3
4. Conclusiones	9



1. Introducción

En la convocatoria de Innovación Docente de la Universidad de Salamanca para realizar proyectos de esta índole en el curso 2011-2012, se presentó el proyecto que lleva por título “Herramienta de analítica visual para el seguimiento de la actividad de los estudiantes de asignaturas de Ingeniería del Software en el Campus Virtual Studium” cuyo objetivo fundamental era el desarrollo de una aplicación *software* de analítica visual de la información relacionada con cursos desplegados en una plataforma *eLearning* basada en Moodle (Studium).

Para realizar dicho proyecto se conformó un equipo de trabajo que involucraba a todos los docentes relacionados con la materia de Ingeniería del *Software* en los planes de estudios de Ingeniería Informática que se imparte en la Facultad de Ciencias de nuestra Universidad (Profesores Francisco José García Peñalvo, María N. Moreno García, Sergio Bravo Martín y Miguel Ángel Conde González). Adicionalmente se incorporó al equipo de trabajo al Dr. Roberto Therón Sánchez, del mismo Departamento, como experto en interacción persona-ordenador y más concretamente en técnicas de analítica visual. El coordinador de este proyecto ha sido el Dr. D. Francisco José García Peñalvo.

Una vez realizado este proyecto, se describe en esta memoria de final las principales conclusiones y resultados obtenidos. Para ello en la Sección 2 se recordarán los objetivos planteados y se detallará el grado de consecución conseguido; la Sección 3 describirá los resultados tangibles obtenidos; y, finalmente, la Sección 4 presentará las conclusiones de este proyecto de innovación docente.



2. Objetivos del proyecto

Como se anticipaba en la introducción de este documento, el objetivo principal de este proyecto de innovación era:

Desarrollar una aplicación *software* de analítica visual de la información relacionada con cursos desplegados en una plataforma *eLearning* basada en Moodle (Studium).

Este objetivo tenía una estrecha relación con el siguiente ámbito de actuación de dicha convocatoria:

1. III. Garantía de calidad y seguimiento. Más concretamente con su subapartado III.3. Implantación de procedimientos de seguimiento.

Para ello se enunciaron un conjunto de objetivos, que se recuerdan en la Tabla 1, conjuntamente con una estimación de su logro.

Objetivo	Grado de consecución	Comentarios
Definir una técnica de visualización que facilite obtener información de los períodos de mayor uso del campus virtual y en qué se actividades	Conseguido	Se ha propuesto una técnica de visualización que lleva por nombre <i>Semantic Spiral Timeline</i>
Definir una técnica de visualización que permita conocer cuáles son los tópicos que recurrente más aparecen en las discusiones	Conseguido	Se ha propuesto una técnica de visualización basada en nube de palabras
Definir una técnica de visualización de la interacción social, es decir, que permita conocer qué elementos del campus virtual (foros, discusiones, etc.) son los más sobresalientes y qué usuarios han participado en ellos	Conseguido	Se ha propuesto una técnica de visualización denominada <i>Social Network Graph</i>
Integrar las tres vistas anteriores para que se pueda combinar la información obtenida de una y otra forma	Conseguido	Las tres técnicas de visualización anteriormente citadas se encuentran sincronizadas e integradas de forma que se puede cambiar interactivamente la vista
Implementar los objetivos 1-4 en una única herramienta <i>software</i> de analítica visual	Conseguido	Se ha desarrollado una herramienta que permite realizar análisis del aprendizaje de cursos almacenados como copias de seguridad de la plataforma Moodle
Realizar pruebas	Conseguido	Se han realizado pruebas con los históricos de los cursos pasados de la asignatura Ingeniería del Software de tercer curso de ITIS

Tabla 1. Objetivos del proyecto y grado de consecución de los mismos



3. Resultados obtenidos

Actualmente hay una tendencia hacia la modularización de los sistemas informáticos. Esta se debe a las ventajas que incorpora, como pueden ser la independencia de desarrollo y evolución, aumento de la seguridad, desarrollo escalable, ayudando así a la reutilización, adaptación y escalabilidad de los sistemas, etc. Por otra parte, se está trabajando en la producción de *software* de servicios independientes de la implementación subyacente.

Uniendo ambas concepciones surgen las arquitecturas SOA. Entre los elementos que fomentaron el desarrollo de las arquitecturas SOA se encuentran el desarrollo de diversos tipos de aplicaciones, las redes de ordenadores, las arquitecturas cliente servidor, etc. Las arquitecturas SOA suponen un paso más en los avances en arquitecturas de sistemas de información. En su nivel más básico, las arquitecturas orientadas a los servicios son una colección de servicios que se comunican entre ellos.

En el ámbito educativo la aplicación de SOA va a ser útil para conseguir adaptar los LMS a las tecnologías emergentes, a los nuevos modelos de interacción, a los *frameworks* o a las especificaciones, para transformar de este modo estos sistemas legados en plataformas de *eLearning* basadas en servicios. Es evidente, por tanto, que aplicar este tipo de arquitecturas posibilita la comunicación con las plataformas de aprendizaje de una manera transparente y segura.

Desde el punto de vista arquitectónico, Moodle está basado en un modelo-vista-controlador. Este patrón es común en las aplicaciones interactivas que evolucionan con rapidez. Esta arquitectura se complementa con otros patrones que proporcionan flexibilidad al sistema. El núcleo del sistema está estructurado en módulos, cada uno de ellos proporciona una amplia gama de funciones. Cada módulo tiene una conexión y política de acceso basado en roles. Los roles determinan los privilegios que tiene adjudicado cada uno de los usuarios de la plataforma. Esta política tiene que ser considerado en el diseño de los servicios (Figura 1).

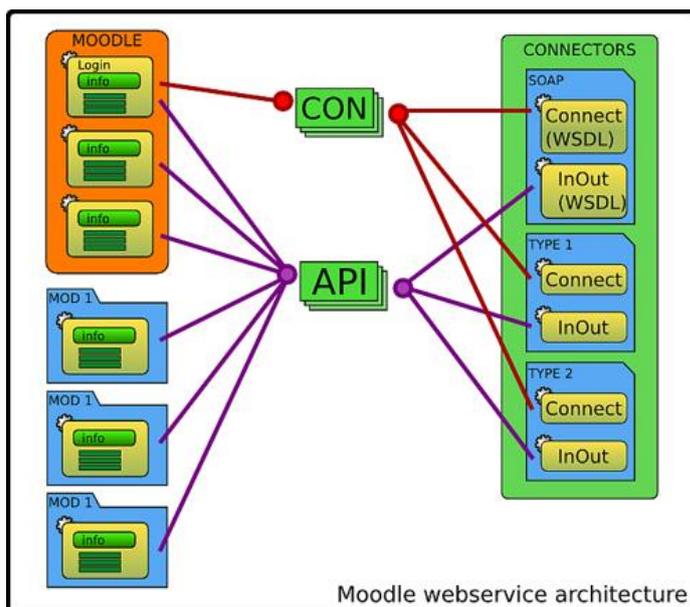


Figura 1. Arquitectura DFWS de Moodle

La adopción de SOA por parte de Moodle no es una tarea fácil, requiere de un conocimiento profundo de las bibliotecas principales de Moodle, de las funcionalidades proporcionadas, de las capacidades de cada usuario, etc.

Con el enfoque SOA, concretamente mediante el uso de los servicios Web, se abre una nueva serie de posibles contextos de aplicación. Mediante este enfoque se ha realizado la herramienta de análisis visual de la información que aglutina las técnicas de analítica visual que se proponían en este proyecto de innovación, donde la recuperación de información de Moodle se realiza por medio de SW dotándole de una notable flexibilidad.

A raíz de este cambio en el modo de obtención de los datos, la herramienta de visualización es la evidencia de que es posible crear interfaces alternativas, administradores y clientes, lo que permite ampliar la interactividad y la interoperabilidad del *eLearning* con el ambiente exterior.

La primera de las técnicas visuales es la que se ha denominado *Semantic Spiral Timeline* (SST), que permite ser utilizada para analizar el uso y evolución de una plataforma de *eLearning* a través del tiempo.

El principal objetivo de la SST es proporcionar una representación compacta de la utilización cuantitativa temporal global de la plataforma, proporcionando así una visión general del sistema de *eLearning*.

El aspecto global de la herramienta se puede observar en la Figura 2.

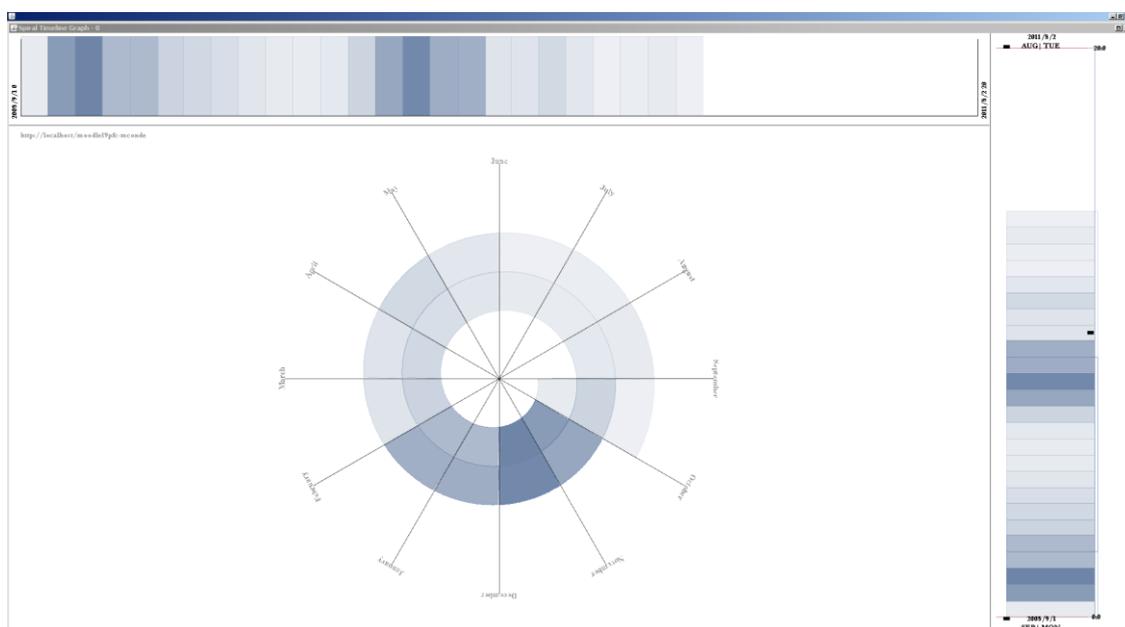


Figura 2. Aspecto inicial global de la SST

La SST se emplea para comprobar en qué momentos acceden los usuarios a la plataforma y, por tanto, cuáles son los períodos de actividad más importantes. La visualización se aplica a todas las actividades realizadas en la plataforma, con lo que el profesor puede determinar cuáles son los períodos de actividad más intensos en el desarrollo de una asignatura.

Del análisis de los datos de la asignatura de Ingeniería del Software de tercer curso de ITIS se puede observar (Figura 3) que el incremento de actividad se centra en octubre, noviembre y parte de diciembre, coincidiendo con los talleres prácticos de la asignatura.

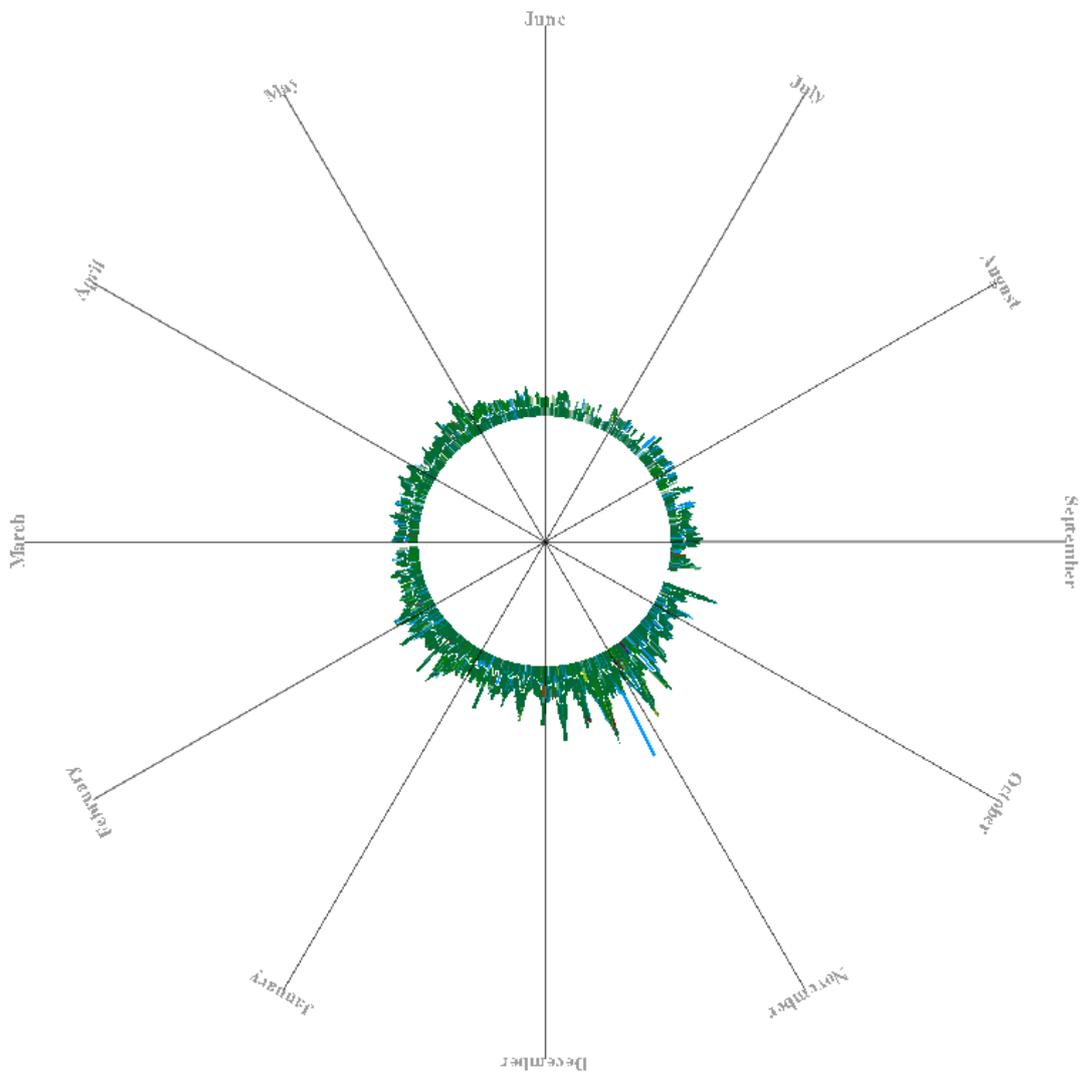


Figura 3. Periodos de mayor actividad en la asignatura representados mediante la SST

La SST también permite descubrir qué días son los más activos y aquellos con actividades más relevantes realizadas durante estos días (Figura 4).



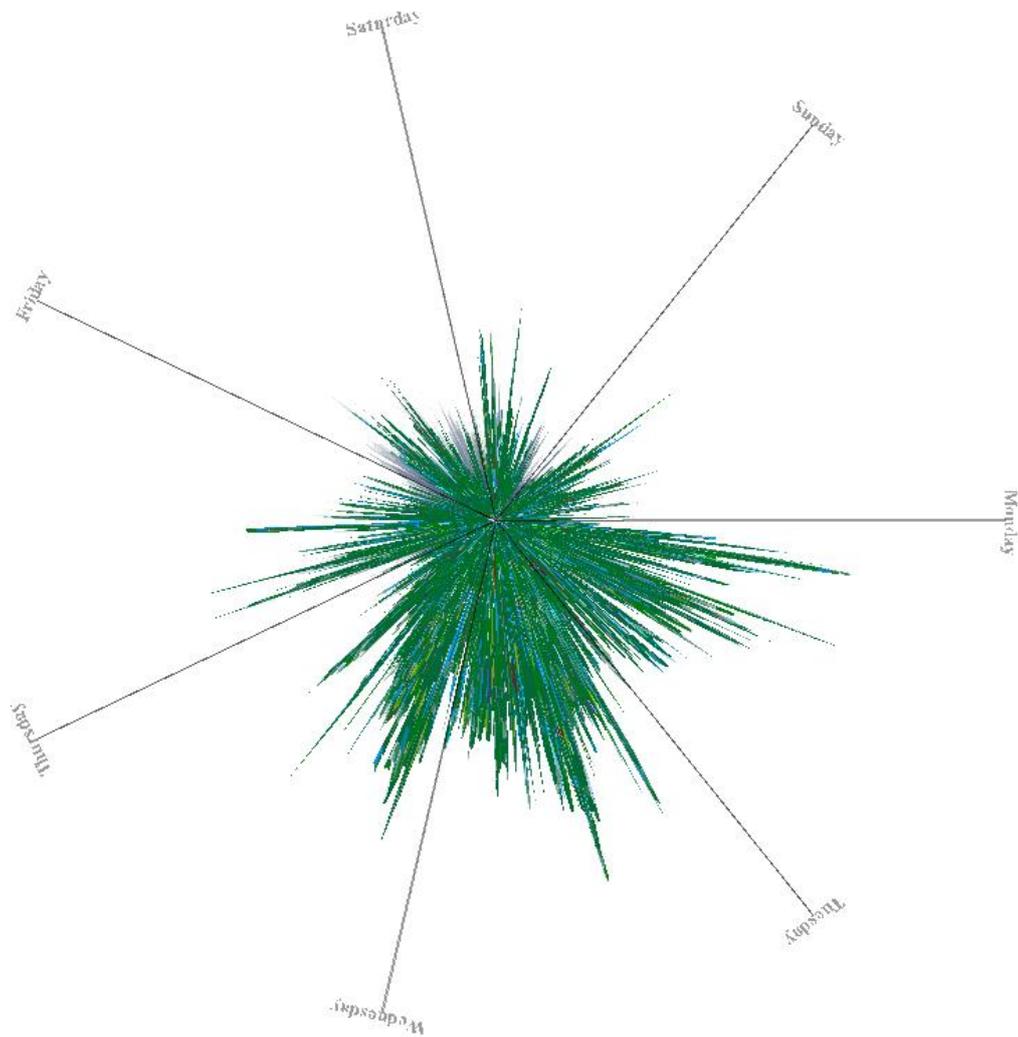


Figura 4. Aquí la SST está representando la actividad en la plataforma durante los días de la semana, de forma que en color verde se muestran los momentos en que la interacción en los foros es mayor

La segunda de las técnicas visuales se denomina *Temporal Tag-Cloud* (TTC) y está orientada a representar los tópicos más utilizados en los foros de la asignatura como una nube de palabras interactiva, de forma que se puede conocer cómo los estudiantes están usando los foros de la asignatura.

Para realizar la prueba se consideraron 51 foros de la asignatura, que incluían 114 hilos de discusión, 172 *posts* y 26.979 accesos. Esto implicaba 2.907 palabras diferentes con respecto a un total de 9.332 palabras.

La Figura 5 muestra las palabras más utilizadas en un tamaño mayor, además gracias a esta técnica de una forma visual y muy rápida y directa se puede obtener información como por ejemplo:

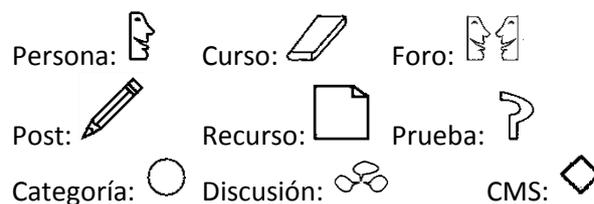
- 6
- Información sobre el uso del foro. El foro es usado para informar a los estudiantes de eventos relacionados con la asignatura, tales como anuncios, cambios en la programación, defensas... Las siguientes palabras salen destacadas en este sentido: Noticia, Aviso, Defensa, Convoca, Examen, Hora, etc.

- Discusiones sobre temas de modelado. Se consideran temas y herramientas relacionados con la parte de modelado de la asignatura de Ingeniería del Software, tales como: Discusión, Entidad, Relación, Datos, Diagrama, Atributo, Modelo, SET, etc. También hay tópicos relacionados con los talleres prácticos, como por ejemplo: Id, Gestión, Sistema, etc.
- Resolución de dudas. Hay foros que se usan para resolver dudas de los estudiantes, tanto de contenido como, especialmente, relacionadas con el desarrollo de la asignatura. Por ejemplo: semana, problema, prácticas, duda, forma, despacho, entrega, solución, etc.;



Figura 5. Términos más significativos utilizados en los foros de la asignatura Ingeniería de Software

Por último, la tercera de las técnicas de analítica visual implementada es la denominada *Social Network Graph* (SNG) que representa el mapa de relaciones, con enlaces, y la frecuencia de las actividades de los estudiantes y profesores, con el tamaño de los iconos, en el mismo grafo. En este grafo se pueden desplegar como nodos las siguientes entidades: persona, curso, discusión y otras. Estas entidades se han codificado como se indica a continuación:



La posición del icono en el grafo se basa en una simulación física de fuerzas que interactúan. Por defecto, los nodos se repelen unos a otros, las aristas actúan como resorte elástico, de forma que se aplican fuerzas de arrastre. La fuerza entre dos nodos depende del peso de los elementos, que a su vez depende del número de relaciones que tienen y del tamaño de la arista que depende de grado del elemento y de su profundidad en la jerarquía. El tamaño del nodo es directamente proporcional al grado del nodo (número de conexiones con otros

nodos). El grafo social también se transforma dependiendo de la distancia entre el nodo seleccionado y el resto de ellos.

Además, en el grafo visualizado mediante SNG los distintos tipos de nodos pueden ocultarse o cambiar su color individualmente o en grupo. Por ejemplo, en el caso de los nodos persona tienen tres tipos: profesor (en azul), estudiantes (en gris) e invitados (en rosa).

Por otro lado, SNG permite realizar búsquedas por diversos campos.

En la Figura 6 se puede apreciar un grafo de participación en la asignatura Ingeniería del Software. En la figura se muestran los usuarios inactivos alrededor del icono del curso, los foros más representativos con las discusiones y los participantes a su alrededor.

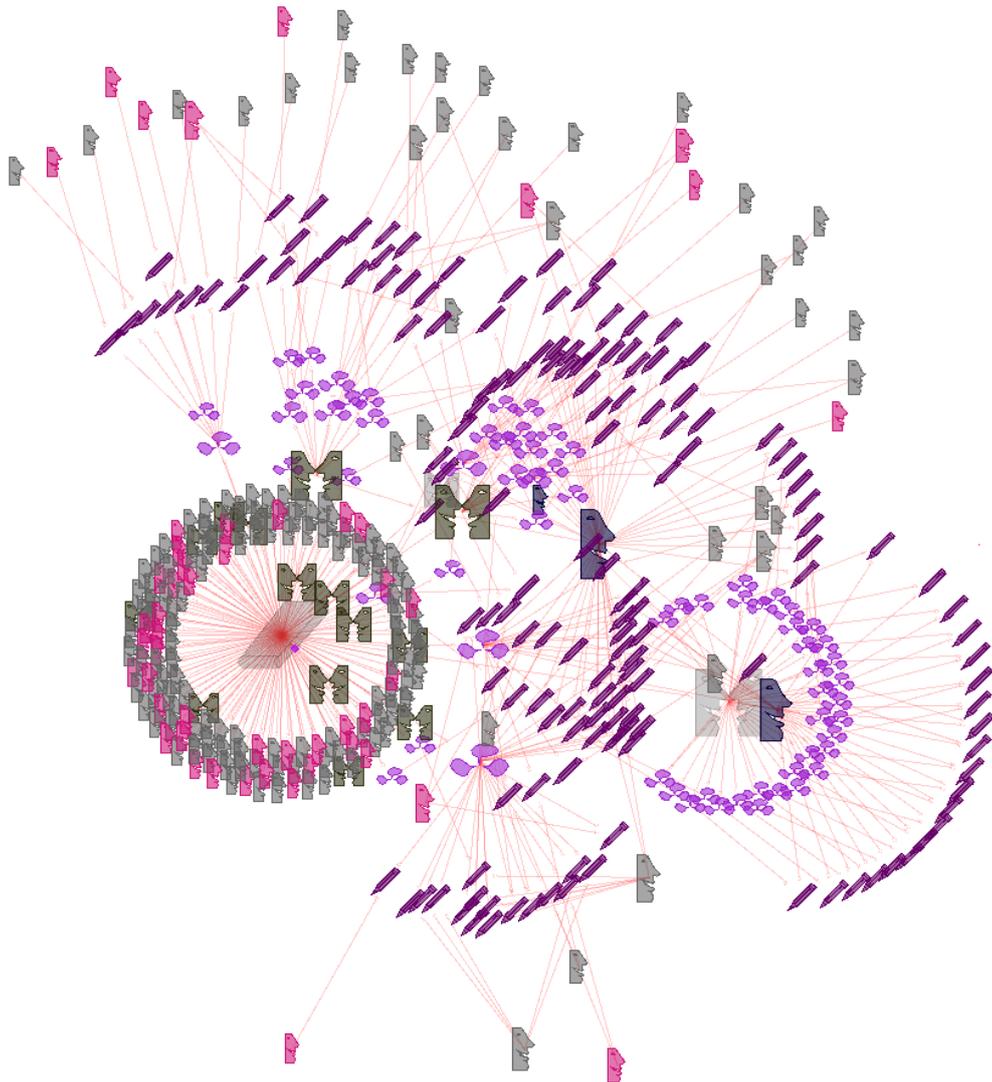


Figura 6. Participación en la asignatura de los diferentes roles

4. Conclusiones

En este proyecto se proporcionan técnicas de analítica visual que se aplican a los datos históricos de los cursos de un campus virtual desplegado en una plataforma Moodle, como es el caso de la plataforma Studium (<http://studium.usal.es>) de la Universidad de Salamanca.

Con estas técnicas se puede conocer hasta un grado de detalle máximo cómo se ha desarrollado la interacción en un campus virtual, para usarlo bien como un ítem de cara a la evaluación o especialmente de cara a la toma de decisiones posteriores para la mejora de una asignatura.

Las técnicas desarrolladas permiten conocer los períodos de mayor actividad, sobre qué ítems se ha centrado esa actividad, qué términos son los más empleados para determinar cuáles son los aspectos sobre los que hay que hacer más hincapié o reconocer si se están abordando todos los que espera el docente, así como la participación individual en cada una de las tareas que le interesen al docente.

El estudio aplicado a los cursos 09-10 y 10-11 de la asignatura Ingeniería del Software han permitido sacar a la luz muchos elementos importantes de cara a la planificación de la evolución de esta materia en el nuevo Grado de Ingeniería en Informática.

