



❖ DATOS IDENTIFICATIVOS:

● *Título del Proyecto*

Desarrollo de una aplicación para la resolución de los problemas de asignación y nivelación de recursos en proyectos.

□□ Resumen del desarrollo del Proyecto

Se ha desarrollado una aplicación informática para ilustrar la resolución de los problemas de asignación y nivelación de recursos en proyectos. La aplicación permite el control completo del proceso por parte del alumno facilitando así el aprendizaje. Se ha desarrollado una práctica con un ejemplo de proyecto que necesita nivelación y asignación de recursos múltiples. Se ha evaluado todo el proceso obteniendo conclusiones sobre la mejora de la enseñanza en el tema afectado y extraído futuras mejoras

□□ Coordinador/a:

Nombre y apellidos	Código del Grupo Docente	Departamento
Antonio Arauzo Azofra	067	Ingeniería Rural

Otros participantes:

Nombre y apellidos	Código del Grupo Docente	Departamento
Lorenzo Salas Morera	067	Ingeniería Rural
Antonio Cubero Atienza	067	Ingeniería Rural
Laura García Hernandez	067	Ingeniería Rural
María Dolores Redel Macías	067	Ingeniería Rural
Javier Estévez Gualda	067	Ingeniería Rural

□□ Asignaturas afectadas

Nombre de la asignatura

Área de Conocimiento

Titulación/es

□ □ Proyectos □ Proyectos de ingeniería □ Ingeniero en Informática □ □ Proyectos □ Proyectos de ingeniería □ i.T. en Informática de Sistemas □ □ Proyectos □ Proyectos de ingeniería □ I.T. en Informática de Gestión □ Oficina Técnica □ Proyectos de ingeniería □ I.T. Industrial especialidad en Electrónica Industrial □ eProyectos □ Proyectos de ingeniería □ Licenciado en Física □ **F**

MEMORIA DE LA ACCIÓN

1. Introducción

La programación de la ejecución de cualquier proyecto debe acomodarse a los recursos que usará. Principalmente se plantean dos tipos de problemas: la asignación y la nivelación de recursos. La asignación persigue programar el proyecto de forma óptima (en el menor tiempo posible) teniendo en cuenta los recursos máximos disponibles. La nivelación, en cambio, persigue averiguar el nivel de recursos necesarios para ejecutar un proyecto en un tiempo dado.

Actualmente, la aplicación usada en las practicas de las asignaturas de Proyectos (MS-Project) sólo permite resolver la asignación de recursos, con una técnica no identificada y sólo ilustrando la programación mediante un diagrama de Gantt. Otras aplicaciones de software libre, como OpenProj, permiten ilustrar el histograma de uso de recursos pero sólo permiten resolver los problemas de forma manual.

Con este proyecto, se ha desarrollado una aplicación libre que permite ilustrar la resolución automática de los dos problemas de una forma transparente, permitiendo al usuario tener el control total de los parámetros de la resolución de los problemas. De esta forma, creemos que el aprendizaje y la comprensión del tema mejoran. Evaluamos todo el proceso para asegurarnos de que así ha sido y detectar algunas futuras mejoras de la aplicación y la docencia desarrollada con la misma.

1. Objetivos

- Conseguir una mejor comprensión del problema de asignación de recursos
- Conseguir una mejor comprensión del problema de nivelación de recursos
- Que la formación sea sobre una aplicación práctica que luego tengan disponible en su futuro profesional

1. Descripción de la experiencia

Se han dado los siguientes pasos:

1Desarrollo de la aplicación. Se ha desarrollado una aplicación que, basándose en una planificación de un proyecto (tareas y prelación), permite aplicar una meta-heurística para resolver los problemas de asignación y nivelación de recursos.

2Implantación de la aplicación. Se ha instalado con un sistema de arranque remoto en el Seminario de Informática del área de Proyectos de Ingeniería, funcionando correctamente.

3Diseño de la práctica sobre el tema. Se ha desarrollado el guión de una práctica que muestra mediante el uso de la aplicación desarrollada la forma de solucionar los problemas de asignación y nivelación de recursos.

4Desarrollo de la práctica durante el curso 2009/10. Durante una de las sesiones de prácticas prevista en la asignatura de Proyectos, se ha repartido el guión anterior y explicado la práctica. En general, los alumnos realizaron la práctica satisfactoriamente, quedándoles como trabajo fuera de clase terminar algunos puntos y redactar la respuesta de las prácticas.

5Evaluación de la actividad por parte de los alumnos. Se preparó y pasó una encuesta a los alumnos.

6Se han comparado los resultados obtenidos por los alumnos en el tema concreto afectado por las nuevas prácticas.

1. Materiales y métodos

Para el desarrollo de la aplicación se contó con la colaboración de dos alumnos de ingeniería técnica en informática de sistemas que presentaron avances en esta aplicación como

su proyecto fin de carrera. El coordinador ha repartido las tareas necesarias para llevar a cabo los 6 pasos indicados anteriormente entre los profesores participantes y él mismo.

Se han utilizado varios libros [1-10] y diverso material de oficina. La encuesta realizada a los alumnos se muestra en la Ilustración 1 y los guiones de prácticas desarrollados están disponibles en el curso Moodle [8].

Ilustración 1: Encuesta realizada al terminar la clase de prácticas



1. Resultados obtenidos y disponibilidad de uso

Se ha desarrollado la aplicación PPC-project que permite la programación de un proyecto resolviendo los problemas de asignación y nivelación de recursos usando enfriamiento simulado y otras metaheurísticas.

En la Ilustración 2, podemos ver la pantalla principal de PPC-project. En esta pantalla se realiza la planificación del proyecto, introduciendo todos los datos de actividades, duraciones estimadas y recursos. Podemos ver la resolución de un problema de nivelación de recursos en la Ilustración 3. Mientras que la Ilustración 4 nos muestra la resolución de un problema de asignación de recursos. En ambas, vemos los parámetros del problema y la técnica de resolución aplicada a la izquierda y el diagrama de gantt relacionado con el histograma gráfico y numérico de uso de recursos.

La aplicación desarrollada queda a disposición de todo el mundo como software libre, pudiendo ser usada con fines docentes o profesionales. En el apartado 9, anexo, se detalla su publicación en internet.

Otro resultado de este proyecto son los guiones de prácticas [8], que quedan a disposición de todos los profesores de asignatura de gestión de proyectos.

Ilustracion 2: Vista general de planificación de PPC-project



Ilustracion 3: Nivelación de recursos en PPC-project

1. Utilidad

Las prácticas sobre gestión de recursos usando la aplicación desarrollada son más claras e ilustran mejor la resolución de los problemas. Las aplicaciones que teníamos disponibles en prácticas, si bien tenían alguna herramienta para asignación, no podían resolver la nivelación de recursos. Los resultados de aprendizaje se han mejorado (según evaluación indicada en el apartado 8).

La aplicación desarrollada queda a disposición de todo el mundo como software libre, pudiendo ser usada con fines docentes y profesionales.

Ilustracion 4: Asignación de recursos en PPC-project

1. Observaciones

Si bien las prácticas se han podido desarrollar correctamente, en su desarrollo se han detectado algunos



defectos de la aplicación, principalmente de usabilidad. La aplicación desarrollada debería ser mejorada para poder usarla en proyectos reales o en prácticas de otros temas de gestión de proyectos.

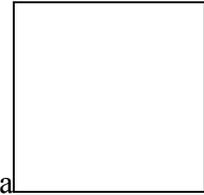


Tabla 1: Resultados de la encuesta realizada al final de la práctica

1. Autoevaluación de la experiencia

Tras realizar la encuesta mostrada en la Ilustración 1 se obtuvieron los resultados mostrados en la Tabla 1. De estos resultados, podemos deducir que la aplicación ha tenido una buena aceptación y la práctica realizada con la misma ha sido un éxito. Los alumnos valoran positivamente tanto la clase teórica como la práctica, valorando ligeramente mejor la clase

práctica.

Por otra parte, los resultados en el examen (en el apartado relacionado con la materia impartida en la práctica afectada por este proyecto) han mejorado un 24%.

1. Anexo: aplicación desarrollada

La aplicación desarrollada está publicada en la siguiente página web dentro del sistema Google Code:

<http://code.google.com/p/ppcproject/>

Dentro de esta página se puede encontrar:

- Paquetes de descarga de la aplicación
- Código fuente en una versión más avanzada de desarrollo
- Manual de usuario

1. Bibliografía

[1] [1]. A. C. Coello, G. B. Lamont, and D. A. V. Veldhuizen, *Evolutionary Algorithms for*

Solving Multi-Objective Problems, 2nd ed. Springer, 2007. [2] K. Deb, *Multi-objective Optimization Using Evolutionary Algorithms*. Wiley-Blackwell, 2008. [3] A. Eiben and J. Smith, *Introduction to Evolutionary Computing*. SpringerVerlag, 2003. [4] M. Mitchell, *Complexity: A Guided Tour*. OUP USA, 2009. [5] R. Poli, W. B. Langdon, and N. F. McPhee, *A Field Guide to Genetic Programming*. Lulu, 2008. [6] T. Segaran,

Programming Collective Intelligence: Building Smart Web 2.0 Applications, 1st ed. O'Reilly Media, 2007. [7] T. Weise, *Global Optimization Algorithms—Theory and Application*, vol. 1. 2008. [8] Guión de la práctica 3 sobre asignación y nivelación de recursos. <http://www3.uco.es/moodle/mod/resource/view.php?id=229530> . Curso 2009/10. [9] C. Romero López, *Técnicas de Programación y Control de Proyectos*. Ed. Pirámide, 1979. [10] J. Lock, *Project Management*. Ed. Gower, 2000. []

Córdoba, 23 de septiembre de 2010