

Índice general

Resumen	5
Abstract	7
1. Creación de formularios	9
1.1. Formulario de registro de usuarios	9
1.2. Formulario para editar los datos de un usuario	11
1.3. Formulario creación demanda de servicio	12
1.4. Formulario creación oferta de servicio	13
1.5. Formulario creación de partenariado profesor	14
2. Matching entre oferta de servicio y demanda de servicio	21
2.1. Definición del matching	21
2.2. Criterios de matching y anti matching	22
2.2.1. Criterios de matching	22
2.2.2. Criterios de anti matching	23
2.3. Obtención del porcentaje final de matching	24
2.4. Ejemplo de matching	25
3. Contribución	27
3.1. Daniela-Nicoleta Boldureanu	27

Índice de figuras

1.1. Formulario de registro	11
1.2. Formulario de creación de demanda	16
1.3. Formulario de creación de ofertas	17
1.4. Formulario de creación de partenariado: parte 1	18
1.5. Formulario de creación de partenariado: parte 2	19

Resumen

Un proyecto ApS es una practica académica que combina procesos de aprendizaje y servicio a la comunidad para ayudar al alumnado a implicarse en proyectos y actividades de su entorno. De esta manera el alumnado podrá adquirir nuevos conocimientos y progresar en su desarrollo de aprendizaje en la universidad.

Este *Trabajo de Fin de Grado* (TFG) es la continuación de un TFG, *Desarrollo de una comunidad web para el soporte virtual del Aprendizaje-Servicio III*, realizado por David Jimenez Del Rey en la *Universidad Nacional de Educación a Distancia* (UNED). Su TFG fue dirigido por Ángeles Manjarrés y codirigido por Simon Pickin.

Los profesores con experiencia en iniciativas de tipo ApS se dieron cuenta de que un buen soporte informático podría ser de gran ayuda en la difícil tarea de casar la oferta y la demanda de ApS. Gracias a este soporte se facilitarían la identificación de potenciales partenariados así como la colaboración entre el prestador y el receptor potenciales del servicio en la tarea de refinar una idea inicial y convertirla en un propuesta de proyecto realista que cumple las necesidades de las dos partes.

Partiendo del TFG de David Jimenez Del Rey, los objetivos de nuestro *Trabajo de Fin de Grado* fueron crear un modelo de dominio, un modelo de datos y un modelo relacional para la aplicación, cambiar de una base de datos no relacional, MongoDB, a una base de datos relacional, MySQL, implementar *Objetos de Acceso a Datos* (DAOs) para encapsular el acceso a la base de datos, crear *Objetos de Transferencia de Datos* (DTOs) para el transporte de los datos entre las diferentes capas de la aplicación, implementar un sistema de *matching* entre las ofertas de los profesores y las demandas de los socios comunitarios, adaptación del código de los formularios ya creados en el anterior proyecto, tales como registro y editar perfil de usuarios y la implementación de unos nuevos para la creación de la oferta, la demanda y los partenariados y la corrección del TFG precedente.

Nuestro TFG fue desarrollado usando tecnologías como Angular, Express, JavaScript, Node.js y MySQL, donde la mayoría de estas tecnologías ya se habían usado en el anterior TFG

Abstract

An ApS project is an academic practice that combines learning processes and community service to help students get involved in projects and activities in their environment. In this way, students will be able to acquire new knowledge and progress in their learning development at university.

This textit Final Degree Project (TFG) is the continuation of a TFG, textit Development of a web community for the virtual support of Service-Learning III, carried out by David Jimenez Del Rey at the emph National University of Distance Education (UNED). His TFG was directed by Ángeles Manjarrés and co-directed by Simon Pickin.

Teachers with experience in ApS initiatives realized that good IT support could be of great help in the difficult task of matching the supply and demand of Aps. Thanks to this support, the identification of potential partnerships would be facilitated as well as the collaboration between the provider and the potential recipient of the service in the task of refining an initial idea and turning it into a realistic project proposal that meets the needs of both parties.

Based on David Jimenez Del Rey's TFG, the objectives of our textit Final Degree Project were to create a domain model, a data model and a relational model for the application, change from a non-relational database, MongoDB, to a relational database, MySQL, implement emph Data Access Objects (DAOs) to encapsulate access to the database, create emph Data Transfer Objects (DTOs) for transport of the data between the different layers of the application, implement a system of textit matching between the offers of the teachers and the demands of the community partners, adaptation of the code of the forms already created in the previous project, such as registration and edit user profiles and the implementation of new ones for the creation of supply, demand and partnerships and the correction of the previous TFG.

Our TFG was developed using technologies such as Angular, Express, JavaScript, Node.js and MySQL, where most of these technologies had already been used in the previous TFG

Capítulo 1

Creación de formularios

Una vez adaptada la base de datos de no relacional a relacional y creados los correspondientes operaciones CRUD de las tablas, hemos pasado a la creación o a la adaptación de los formularios con los nuevos datos que les corresponde a cada uno de ellos. Para ello, tuvimos que aprender y experimentar con Angular, *framework* de Javascript, que requiere un vasto conocimiento para el desarrollo de los formularios y de los archivos para el correcto funcionamiento de estos. En un futuro proyecto debería añadirse a la izquierda de los campos una opción para obtener más información sobre cada uno de ellos.

1.1. Formulario de registro de usuarios

El primer formulario que tuvimos que tratar fue el registro de usuarios, siendo este el punto de inicio para los posteriores formularios a crear.

En la aplicación de la que partimos ya venía un registro implementado con sus correspondientes campos, pero al probar la aplicación habíamos encontrado algunos errores que tuvimos que corregir. Uno de los errores que encontramos era que el formulario permitía introducir una contraseña no robusta de cualquier longitud y sin ninguna restricción. De manera que la hemos hecho más robusta con una longitud mínima de 8 caracteres, mínimo una mayúscula, mínimo una minúscula y mínimo un carácter especial. Por otro lado, no se verificaba si el campo email era correcto de modo que tuvimos que crear las validaciones correspondientes por si no contenía el @ o el . .

En el formulario de David Jiménez existían dos campos para la contraseña: *contraseña* y *repetir contraseña*, donde ambos campos deben contener el mismo contenido para que se pueda permitir la validación del formulario y la creación del usuario. En cambio, si las contraseñas no coincidían lo aceptaba y se procedía al proceso de registro. Por eso tuvimos que añadir la validación y los mensajes de error correspondientes para que no se permita el registro si los dos campos no son iguales.

Una vez arreglados los errores, añadidas las mejoras y las nuevas validaciones del registro tuvimos que añadir los campos nuevos correspondientes a cada tipo de usuario de la base de datos.

En el formulario el *email* del usuario sirve como atributo único, de manera que, si un usuario intenta registrarse con un email que ya esta en uso no se permitirá registrarse, llegando un mensaje de la aplicación de que el email ya esta en uso por otro usuario.

En el formulario de registro se permite la elección de cuatro tipos de usuarios externos: profesor externo, estudiante externo, entidad y socios comunitarios. No están implementados el registro de los perfiles de colaboradores y Tutores de Centros Asociados de la UNED, donde deberían implementarse en un proyecto futuro.

Para el socio comunitario aparte de los campos ya existentes en el formulario se añadió un nuevo campo *nombre socio comunitario* que representa el nombre del socio comunitario principal que creará el formulario.

En el caso del estudiante externo no se han añadido nuevos campos en el formulario, pero sí el cambio de funcionalidad del campo *universidad*. Antes, en el campo *universidad* se permitía introducir un texto, pero se convirtió en un menú desplegable que permite una única selección por el estudiante de entre ochenta y tres universidades a elegir de España. No se permite la validación del registro si no se selecciona alguna universidad de la lista. En un futuro se debería añadir un campo de texto *universidad extranjera* que sea mutuamente exclusivo con el menú desplegable para que puedan participar profesores y alumnos de universidades extranjeras. Cuando un usuario va a elegir una universidad del menú desplegable, se bloqueará el campo de texto *universidad extranjera*, y si el usuario escribirá algo en el campo de texto, se bloqueará el menú desplegable.

Para el formulario del profesor externo se añadió un campo nuevo y se cambiaron las funcionalidades de algunos otros campos. El campo *universidad* tenía el mismo problema que en el caso anterior por lo que se produjo el mismo cambio. Además, tuvimos que introducir un nuevo campo *Área/s de conocimiento UNESCO*, que representa las áreas de conocimiento UNESCO que tiene el profesor externo a registrar. Este campo es un menú desplegable que permite la selección múltiple de entre las ciento noventa áreas disponibles que guardamos en la base de datos en la tabla **area conocimiento**. Se puede seleccionar entre una o varias áreas de conocimiento y en el caso de que se haya cometido un error al seleccionar un área se permite desmarcar la elección, pero no se permite la validación del registro en el caso de que no se haya seleccionado ningún área de conocimiento de la lista.

Para que la aplicación pueda tener seguridad, en un futuro debería haber algún tipo de Captcha para que se eliminen a los bots. Además, debería existir en el formulario de registro un campo de texto de tamaño para la auto-descripción del registrante, donde la Oficina ApS será la encargada de dar el visto bueno a esta petición de registro después de hacer las comprobaciones pertinentes. La Oficina ApS tendría la posibilidad de seleccionar las peticiones de registro de los socios comunitarios pendientes y tratarlas al entrar en la aplicación. Otra opción a la alternativa de la intervención humana sería permitir el uso del SSO de Google, de Microsoft, de Facebook, etc., pero como no se puede exigir a que los usuarios que quieran participar tener una cuenta en Google, Facebook, etc., esta opción no encaja con una aplicación destinada al sector público y al tercer sector.

Aunque la figura ?? habla de tener cuenta en la UNED, en un futuro esto será aplicable a cuentas universitarias pertenecientes a la universidad en la que esta o la que este desplegada la aplicación.

Formulario de registro

Selección de perfil de usuario

En esta página puedes registrarte dentro de la aplicación Portal Ap5.
 Si deseas utilizar tu cuenta de la UNED, no es necesario que te registres, entra en la pantalla [Login](#) y utiliza el SSO de la UNED.
 Si deseas utilizar tu cuenta de la Google como Estudiante, no es necesario que te registres, entra en la pantalla [Login](#) y utiliza el SSO de la Google.

Información de usuario

Perfil de Usuario (Estudiantes, Profesores, Entidades)
 Profesor

Correo electrónico (se usará como login) *
 Introduce su Correo

Contraseña *
 Introduce su Contraseña

Repetir Contraseña *
 Repite su Contraseña

Información personal

Nombre *
 Introduce su Nombre

Apellidos *
 Introduce su(s) Apellido(s)

Información de perfil

Universidad *
 Introduce su universidad

Área/s de conocimiento UNESCO *
 Selecciona la/s área/s de conocimiento

Facultad / Escuela *
 Introduce su facultad

☐ Acepto las [Condiciones de Uso](#)

Registrarse

Figura 1.1: Formulario de registro

1.2. Formulario para editar los datos de un usuario

En el TFG de David Jiménez ya existía un formulario para la edición de los datos de un usuario con sus correspondientes campos, pero al cambiar el tipo de base de datos y al introducir nuevos datos en algunos de los tipos de usuarios tuvimos que adaptar este formulario.

También añadimos las validaciones para los campos *email*, *contraseña* y *repetir contraseña* como en el anterior formulario. Una vez añadidas las validaciones se introdujeron los campos necesarios para el formulario en función del tipo de usuario.

Para el socio comunitario aparte de los campos ya existentes en el formulario, se añadió el campo *nombre socio comunitario* que representa el nombre del socio comunitario principal que creará el formulario. Dicho campo viene con el valor ya rellenado, y no tiene la posibilidad de cambiar su valor.

Para el estudiante externo no se han añadido nuevos campos en el formulario, pero sí el cambio de funcionalidad del campo *universidad*, que se convirtió en un desplegable que permite una única selección por el estudiante. No se permite la validación de registro si no se selecciona alguna universidad de la lista. El campo viene con el valor ya relleno, teniendo la posibilidad de cambiar su valor.

En el caso del profesor externo el campo *universidad* paso a ser un campo que no se puede cambiar su valor debido a que, si cambia de universidad inevitablemente cambiará también de dirección de mail corporativo. Además, tuvimos que introducir un nuevo campo *Área/s de conocimiento UNESCO* que representa las áreas de conocimiento de un profesor. Se puede seleccionar al menos un área de conocimiento y el valor viene ya relleno con los valores del usuario ya creado.

1.3. Formulario creación demanda de servicio

Para poder crear una demanda de servicio en la base de datos tuvimos que crear el formulario desde cero con sus correspondientes archivos puesto que en el anterior TFG no existía. Para ello se tuvo que crear su correspondiente modelo con los campos necesarios para la creación de la demanda: identificador, título, descripción, imagen, localización del servicio, objetivo, área de implementación, comienzo del periodo de disponibilidad para trabajar en la definición, fin del periodo de disponibilidad para trabajar en la definición, fin del periodo de disponibilidad para trabajar en la realización, comienzo del periodo de disponibilidad para trabajar en la realización, fecha límite para el fin de la realización, observaciones temporales, necesidad social, titulación local, creador, comunidad beneficiaria, fechas de creación y actualización.

El creador es el socio comunitario que está conectada en la aplicación y la cual accede a la creación de la demanda de servicio. Para el formulario de la creación de la demanda de servicio se han creado las validaciones correspondientes para los campos a completar, de manera que no se pueda permitir la creación de la demanda si alguno de ellos no es correcto y se muestran los mensajes correspondientes de error en este último caso.

En función de cada campo se permiten distintos valores con relación a la base de datos:

- Los campos *título, descripción, imagen, Localización/es donde se va/n a realizar el servicio, objetivo, necesidad social, observaciones temporales, comunidad beneficiaria* permiten introducir texto. El campo *necesidad social* es un requerimiento común de una sociedad respecto a los medios necesarios y útiles para su desarrollo y existencia.
- Los campos son de tipo fecha:
 - *Comienzo del periodo de disponibilidad para trabajar en la definición de un proyecto ApS*
 - *Fin del periodo de disponibilidad para trabajar en la definición de un proyecto ApS*
 - *Comienzo del periodo de disponibilidad para trabajar en la realización del proyecto ApS*
 - *Fin del periodo de disponibilidad para trabajar en la realización del proyecto ApS*
 - *Fecha límite para el fin de la realización del proyecto ApS*
- El campo *Área/s de implementación* es un menú desplegable que permite selección múltiple entre un total de setenta y ocho áreas de servicios disponibles en la base de

datos en la tabla `area servicio`. En el caso de que se haya seleccionado algún área de implementación por error se puede descartar la selección. Hay que seleccionar por lo menos una opción para que se pueda validar el campo correctamente.

Además hemos comprobado las relaciones de coherencia entre las fechas:

- La fecha limite para el fin de la realización del proyecto Aps puede ser inferior a la fecha finalización del periodo de disponibilidad para trabajar en la realización del proyecto ai el socio comunitario puede necesitar los resultados del proyecto antes de cierta fecha pero tener disponibilidad para seguir colaborando en tareas de evaluación de los estudiantes hasta una fecha posterior o puede ser mayor si el socio comunitario puede necesitar los resultados del proyecto antes de cierta fecha pero tener disponibilidad para seguir colaborando en tareas de evaluación de los estudiantes hasta una fecha posterior.
- La fecha de finalización del periodo de disponibilidad en la definición de un proyecto Aps debe ser menor que la fecha de comienzo del periodo de disponibilidad en la definición.
- La fecha finalización del periodo de disponibilidad para trabajar en la realización del proyecto ApS es mayor que la fecha de comienzo del periodo de disponibilidad para trabajar en la realización de este, y esta última mayor que la fecha actual de creación de la demanda
- La fecha limite para el fin de la realización del proyecto Aps es mayor que la fecha actual.
- La fecha limite para el fin de la realización del proyecto Aps es mayor que las fechas de finalización del periodo de disponibilidad en la definición y de comienzo del periodo de disponibilidad para trabajar en la realización del proyecto ApS.

Si alguna de estas comprobaciones no es correcta, no se valida el formulario y se muestra el mensaje correspondiente a esta. Una vez completados o seleccionados los campos a completar se comprueba el formulario, y en el caso de que estén todos los campos correctos se valida el formulario y se crea la oferta de servicio insertándose en la base de datos. En caso contrario, se avisa al usuario que los campos no están completados adecuadamente para que este proceda a su corrección.

1.4. Formulario creación oferta de servicio

Para poder crear una oferta de servicio es necesario que crear el formulario de creación de una oferta de servicio. En el anterior TFG no existía el formulario, así que tuvimos que crearlo desde cero con sus correspondientes archivos para el correcto funcionamiento en angular.

Para el formulario de la creación de la oferta de servicio se han creado las validaciones correspondientes para los campos a completar de manera que no se pueda permitir la creación de la oferta si alguno de ellos no está correcto y los mensajes correspondientes de error en este último caso

En función del campo se permiten distintos valores acordes a los campos que les corresponden de la base de datos:

- En los campos *título*, *descripción*, *asignatura/s objetivo*, *observaciones temporales* se permite introducir texto.
- En el campo *año académico* se permite un valor de tipo numérico que represente un año válido.
- El campo *fecha límite* permite un valor de tipo fecha. Este campo es la fecha límite para terminar la definición del proyecto.
- El campo *cuatrimestre objetivo* es un menú desplegable que permite una sola elección entre primer cuatrimestre, segundo cuatrimestre y anual. Si se selecciona un cuatrimestre sin seleccionar año académico, significa que el proyecto se desarrollara ese mismo cuatrimestre todos los años que dure el proyecto.
- El campo *Área/s de implementación* es un menú desplegable que permite selección múltiple. En el caso de que se haya seleccionado algún área de implementación por error se puede descartar la selección. Hay que seleccionar por lo menos una opción para que se pueda validar el campo correctamente.

Hemos comprobado los siguientes campos para poder validar el formulario correctamente:

- El campo *año académico* debe ser un año que no sea inferior al actual año.
- Si se especifica un año académico, la fecha límite para terminar la definición del proyecto y el año académico son mayores que la fecha actual y menores que la fecha de comienzo del cuatrimestre especificado.

Consideramos como asignaturas TFM y TFG. Además, tuvimos que crear su correspondiente modelo con los campos necesarios para la creación de la oferta: identificador, título, descripción, imagen, fechas de creación y actualización, cuatrimestre, año académico, fecha límite, observaciones, creador, área servicio, asignatura (o asignaturas) objetivo y (o profesores) profesores. El creador es el profesor interno que está conectado en la aplicación y el cual accede a la creación de la oferta de servicio.

1.5. Formulario creación de partenariado profesor

Una vez creados los formularios de la oferta de servicio y la demanda de servicio, hemos procedido al desarrollo del formulario para la creación del partenariado por parte de un profesor. El formulario para la creación del partenariado no existía en el anterior TFG, así que se procedió a su creación desde cero. Para ello, tuvimos que crear los archivos y el modelo necesarios para el formulario. El formulario aparece con unos campos ya rellenos, algunos de los cuales son editables.

En la creación del formulario de partenariado por parte del profesor, los datos de la demanda de servicio del socio comunitario beneficiario vienen ya completados y sin posibilidad de editarlos. Respecto al formulario del profesor, cuando un profesor interno respalda una demanda de servicio sin haber definido previamente una oferta de servicio, el formulario no viene con los datos de la oferta. Si previamente la oferta de servicio existiera, el formulario vendría con los datos ya rellenados.

Hay dos maneras de crear un partenariado por parte de un profesor:

- Un profesor interno comunica su intención de respaldar una demanda de servicio que ha visto anunciada (y que ha sido creada previamente por un socio comunitario). El profesor rellena un formulario (no viene con datos de la oferta porque no existe) se crea un partenariado en estado `EN_CREACION`. A continuación, el socio comunitario rellena un formulario; el partenariado pasa al estado `EN_NEGOCIACION`
- Un profesor interno comunica su intención de respaldar una demanda de servicio que le ha sido presentada como un match de una oferta de servicio de la que es responsable. El profesor rellena un formulario (puede venir con datos tanto de la oferta como de la demanda) y se crea un partenariado en estado `EN_CREACION`. A continuación, el socio comunitario rellena un formulario y el partenariado pasa al estado `EN_NEGOCIACION`

El formulario está dividido en tres partes para la distinción entre los datos generales del partenariado que serán la combinación de los datos en común o los datos más relevantes del formulario, los datos de la oferta y los datos de la demanda. También hemos creado validaciones para todos los campos del formulario, para comprobar que tienen los datos validos en el formado apropiado para cada campo.

En el formulario, el *título* y la *descripción* son una combinación de los *títulos* y *descripciones* de la oferta y la demanda. Estos campos son editables. Los datos de la demanda de servicio vienen rellenados, pero no son editables: las *áreas de implementación*, el *socio comunitario* de la demanda, la *localización de desarrollo* del partenariado, la *finalidad*, la *comunidad beneficiaria*, las *restricciones temporales*, *asignatura/s objetivo*, *titulaciones tentativas*, *cuatrimestre* y *año académico*. Aparece como *profesor responsable* el profesor de la oferta, siendo un campo editable que se da a elegir entre una lista de todos los profesores internos de la base de datos.

El campo *equipo de profesores* es una lista que da la posibilidad de selección múltiple y viene ya rellenada con los valores de la oferta de servicio ya creada en el caso de que exista la oferta de servicio. El profesor que procede a la creación del formulario elige si se aceptan personas externas. El *área de implementación* de la oferta no es un campo editable. Si algún dato no es completado adecuadamente, se mostrarán los mensajes para que informe al usuario de los campos a cambiar o completar. Si se valida el formulario, el estado pasa a `EN_CREACION`. Si se rechaza pasa al estado `SUSPENDIDO`.

Crear Demanda

Demanda de Servicio

En esta página puedes crear una demanda de servicio para que los profesores puedan estudiarla y decidir si participar en ella.

Información de la demanda

Introduzca el título *

Introduzca el Título de la demanda

Descripción de la demanda *

Escribe una descripción sobre la demanda

Área de implementación *

Selecciona el área de servicio

Ciudad en la que se va a realizar el servicio, si va a ser de manera remota, escriba online

Introduzca la ciudad

Objetivo que va a cumplir la demanda *

Introduzca el objetivo

Comienzo del periodo de disponibilidad para trabajar en la definición de un proyecto Ap5

dd/mm/aaaa

Fin del periodo de disponibilidad para trabajar en la definición de un proyecto Ap5

dd/mm/aaaa

Comienzo del periodo de disponibilidad para trabajar en la realización del proyecto Ap5

dd/mm/aaaa

Fin del periodo de disponibilidad para trabajar en la realización del proyecto Ap5

dd/mm/aaaa

Fecha límite para el fin de la realización del proyecto Ap5

dd/mm/aaaa

Si tiene algún requisito especial en cuanto a las fechas, escríbalo aquí

Introduzca la observación

Necesidad social a cumplir con esta demanda *

Introduzca la necesidad social

Comunidad Beneficiaria de esta demanda *

Introduzca la comunidad beneficiaria

Si tiene una idea de una titulación o unas titulaciones en las que podría cuadrar el proyecto, escríbalas

Introduzca la(s) titulación(es)

Crear demanda

Figura 1.2: Formulario de creación de demanda

Crear Oferta

Título *

Area de implementación *

Descripción *

Asignatura objetivo (Tenga en cuenta que también se consideran asignaturas un TFG o un TFM) *

Fecha límite para terminar la definición del proyecto

Cuatrimestre Objetivo

Año académico

Si tiene alguna petición especial en cuanto a las fechas, escribala aquí

Info
Una vez creados los datos básicos de la oferta, se podrán subir archivos e imágenes a la misma, así como editar sus datos básicos.

Crear oferta

Figura 1.3: Formulario de creación de ofertas

Crear partenariado

Información general

Título
Anuncio casa | Anuncio 9

Descripción
Construir una casa | Prueba 9

Externo ☐

Información demanda

Entidad
entidad1

Si tiene algún requisito especial en cuanto a las fechas de la demanda, escribala aquí
NADA

Ciudad en la que se va a realizar el servicio
Madrid

Necesidad social
No aplicar

Objetivo que va a cumplir la demanda
Construir una casa

Comunidad beneficiaria
0

Area de implementación
Arqueología, Letras, Educación, Servicio de aprendizaje, Investigar, General, Geografía, Historia

Titulaciones locales
Grado en Geografía e Historia, Grado en Historia del Arte

Comienzo del periodo de disponibilidad para trabajar en la definición de un proyecto Ap5
04/06/2020

Fin del periodo de disponibilidad para trabajar en la definición de un proyecto Ap5
04/07/2020

Comienzo del periodo de disponibilidad para trabajar en la realización de un proyecto Ap5
05/07/2020

Fin del periodo de disponibilidad para trabajar en la realización de un proyecto Ap5
11/08/2021

Fecha límite para el fin de la realización del proyecto Ap5
01/08/2021

Información oferta

Responsable del partenariado
profesorInterno1 profesorInterno1

Si tiene algún requisito especial en cuanto a las fechas de la oferta, escribala aquí
quiero un proyecto en enero a mediano

Figura 1.4: Formulario de creación de partenariado: parte 1

04/06/2020

Fin del periodo de disponibilidad para trabajar en la definición de un proyecto ApS

04/07/2020

Comienzo del periodo de disponibilidad para trabajar en la realización de un proyecto ApS

05/07/2020

Fin del periodo de disponibilidad para trabajar en la realización de un proyecto ApS

11/03/2021

Fecha límite para el fin de la realización del proyecto ApS

01/08/2021

Información oferta

Responsable del partenariado

profesorInterno1 profesorInterno1

Si tiene algún requisito especial en cuanto a las fechas de la oferta, escribala aquí

quiero un proyecto en enero a medianos

Fecha límite para terminar la definición del proyecto

2021-11-04

Equipo de profesores

profesorIn x
terno1
profesorIn
terno1

Año académico

2020

Cuatrimestre objetivo

1

Asignatura objetivo (Tenga en cuenta que también se consideran asignaturas un TFG o un TFM)

Ampliación de Matemáticas, Matemáticas

Area de implementación

Arqueología, Letras, Educación, Servicio de aprendizaje, Investigar, General, Geografía, Historia

Crear

Portal ApS - © 2021

Figura 1.5: Formulario de creación de partenariado: parte 2

Capítulo 2

Matching entre oferta de servicio y demanda de servicio

2.1. Definición del matching

Para nuestro TFG hemos implementado un algoritmo de matching para las ofertas y las demandas, de manera que cogiendo una oferta y una demanda de la base de datos, verificamos si tienen suficientes similitudes como para poder establecer un partenariado a partir de ellas. Partiendo de unas especificaciones del algoritmo que se estableció entre nosotros y los directores del TFG, las hemos aplicado para poder obtener la información relacionada representada por un porcentaje, con el cual se decidirá el resultado final. Cuantos más datos haya relacionados entre una oferta y una demanda, mayor porcentaje sacará nuestro algoritmo. El objetivo del algoritmo de matching es ayudar a los profesores a encontrar más fácilmente demandas relacionadas a sus propuestas y a las entidades a obtener ofertas acordes a sus solicitudes.

Nuestro matching no es tan sencillo como buscar un piso. Por ejemplo, cuando se busca un piso en función de lo que quieres, (tres habitaciones, un baño y una zona en concreto) te dan todos los pisos que cumplen esas características, en cambio nuestro matching no es así, porque las ofertas son muy genéricas, las demandas son específicas y los campos no son simétricos.

Definimos el matching según nuestro algoritmo, como el proceso que consiste en identificar los datos que se ajustan a unos criterios de coincidencia los cuales se van a enumerar a continuación en los siguientes párrafos. De este modo, si se encuentran suficientes puntos de similitud entre los datos recopilados, estos son considerados para sacar un porcentaje de coincidencia, donde si este es menor que el valor mínimo establecido no se considerará matching. En el prototipo que hemos construido, el valor mínimo que hemos establecido para considerar la existencia de un matching es 50% pero, al igual que los pesos de cada factor, es configurable.

2.2. Criterios de matching y anti matching

2.2.1. Criterios de matching

Hemos definido unos criterios en base a los datos proporcionados por los usuarios en las ofertas y demandas de servicio según los cuales se resolverá el matching:

- Hacer coincidir las descripciones tanto de la oferta como de la demanda de servicio mediante Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP). Para ello hemos tenido que buscar las palabras vacías del idioma español y almacenarlas en un fichero, para así poder procesarlas para obtener el resultado deseado. El procedimiento consiste en lo siguiente: dadas las dos descripciones, las guardamos en dos estructuras simples de datos, quitamos las palabras comunes (aquellas que sean iguales a las del fichero) y nos quedamos con las que puedan coincidir en las dos descripciones. Cada una de estas se guarda en una estructura simple de datos. Al tenerlas, empezamos a procesar las palabras resultantes de las dos descripciones, distinguiendo las mayúsculas, minúsculas, tildes y caracteres especiales, donde obtenemos el número de palabras que coinciden de las descripciones. Para poder obtener el porcentaje de coincidencias, dividimos el número de palabras coincidentes con el número de palabras de la descripción mas breve. Dicho porcentaje se tendrá en cuenta para poder calcular el valor final de matching.
- Encontrar la similitud entre las áreas de servicio tanto de la oferta como de la demanda. Se dispone de setenta y ocho áreas de servicio en la base de datos para poder realizar esta comprobación. Para ello se comparan todas las áreas de servicio de ambas, y se devuelve el número de coincidencias. Cuanto mayor dicho número, mayor probabilidad de que se produzca el matching.
- Obtener las coincidencias entre las titulaciones que el socio comunitario ha propuesto como candidatos en los que cuadrar un proyecto ApS a la hora de introducir la demanda (si es que ha introducido algunas) con las titulaciones en las que imparten docencia los profesores asociados a la oferta. Se dispone de ciento nueve titulaciones locales en la base de datos para poder realizar esta comprobación. Tanto la oferta como la demanda pueden tener una o varias titulaciones, y en función de la cantidad de titulaciones de la demanda, se calcula el resultado, el cual será un porcentaje obtenido a partir de la división del número total de titulaciones que producen coincidencias entre el número total de las titulaciones de la demanda. Este campo es opcional, y en el caso de que no este relleno no se va a proceder dicha comprobación.
- Obtener las coincidencias en las observaciones temporales de la oferta de servicio y de la demanda de servicio para las que hemos aplicado Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP). Una vez obtenidas las dos observaciones temporales, tanto de la oferta como de la demanda, procedemos a aplicar el algoritmo para emparejar las palabras que coinciden en ambos lados y obtener un porcentaje. Para ello una vez más se quitan las palabras comunes de las descripciones y se guardan las palabras no comunes para cada una de las observaciones en una estructura de datos. Tras esto, se procesan cada una de las estructuras, resultando el número de observaciones temporales que coinciden. El porcentaje de coincidencias se obtiene mediante la división del número de palabras coincidentes entre el valor (observaciones temporales) que tiene el menor número de palabras.

- Relacionar el área de implementación de la demanda y las titulaciones en las que imparten docencia los profesores que participan en la oferta. Para ello tenemos asignamos al menos una titulación a cada área de implementación. Estas relaciones están almacenadas en una tabla de la base de datos. De esta manera se podrá sacar la relación directa o indirecta entre estos dos valores para así poder calcular un porcentaje válido para el resultado final de nuestro algoritmo de matching. Por ejemplo el área de implementación `Computer_science` se relacionaría con las titulaciones *ingeniería de Computadores*, *ingeniería Informática*, *ingeniería del Software*, *Telecomunicación*, etc. Para el cálculo del porcentaje se usa el mismo procedimiento que en los demás criterios: contamos el número de coincidencias y lo dividimos entre la cantidad total de las áreas de servicio.
- Encontrar la similitud entre el área de implementación de la demanda y las áreas de conocimiento UNESCO de los profesores que participan en la oferta. Para ello tenemos asignamos al menos un área de conocimiento a cada área de implementación, estas relaciones están almacenadas en la tabla `matching_areas` de la base de datos. Se dispone de ciento noventa áreas de conocimiento en la base de datos para poder realizar esta comprobación. Para ello tenemos en cuenta las áreas de conocimiento con las cuales están relacionadas las áreas de servicio de la demanda y de la oferta como el principal valor en el cálculo del porcentaje. Para encontrar las posibles coincidencias contamos el número de ellas y lo dividimos entre las áreas de servicio de la demanda.

Para un futuro proyecto, se debería implementar la obtención de las coincidencias entre las titulaciones que el socio comunitario ha propuesto como posibles y las titulaciones a las que pertenecen las asignatura/s identificadas en la oferta como asignatura/s objetivo.

2.2.2. Criterios de anti matching

También hemos definido unos criterios de anti matching para encontrar posibles incompatibilidades entre los datos proporcionados.

Para poder realizar el anti matching nos hemos centrado en los valores temporales, en el caso de que tengan valor puesto, tanto de la demanda como de la oferta. Para ello hemos partido de si el comienzo del periodo de disponibilidad para trabajar en la definición de un proyecto ApS definido por la demanda no es posterior a la fecha límite para el fin de la realización del proyecto definida por la oferta. En el caso de que esté fuera del plazo se considera anti matching y se descartará la posibilidad de una negociación entre dicha demanda y oferta.

En el caso de que los plazos estén en el periodo aceptado, se procede a verificar si alguno de los siguientes se cumple:

- Si el fin del periodo de disponibilidad para trabajar en la realización del proyecto ApS es menor que el inicio del año académico definido por la oferta
- Si el fin del periodo de disponibilidad para trabajar en la realización del proyecto ApS definido por la demanda es menor que la fecha de inicio del cuatrimestre del año académico de la oferta

- Si el inicio del periodo de disponibilidad para trabajar en la realización del proyecto ApS es mayor que el fin del año académico definido por la oferta
- Si el inicio del periodo de disponibilidad para trabajar en la realización del proyecto ApS es mayor que la fecha de finalización del cuatrimestre del año académico definida por la oferta.

Si ninguno no coincide, se considera anti matching y en caso contrario se continúa con la comprobación de los siguientes valores temporales.

Otro criterio de anti matching es mirar si la fecha límite para el fin de la realización del proyecto ApS definido por la demanda es menor que la fecha de inicio del cuatrimestre en el año académico elegido de la oferta. De modo, si no se corresponden correctamente, se considera incompatibilidad y se descarta la negociación.

2.3. Obtención del porcentaje final de matching

Una vez obtenidos todos los porcentajes de los criterios de matching y los resultados del anti matching procedemos a combinar todos los criterios en un único porcentaje. Para ello multiplicamos cada uno de los porcentajes anteriormente mencionados por los pesos que les corresponden a cada uno definidos en el fichero `configuracion.txt` y son sumados para obtener el valor de compatibilidad entre la oferta y la demanda. El fichero `configuracion.txt` almacena en cada línea datos como `pesoFechas = 0.3`, `pesoTitulaciones = 0.3`, `pesoAreaServicio = 0.`”...

Si el valor obtenido es mayor que 0.5, valor que es configurable, se considerará un match definitivo y se almacenará en la base de datos en una tabla que contendrá el porcentaje final, el identificador de la oferta, el identificador de la demanda y un atributo booleano, *procesado*, que se pone a true indicando si paso por el proceso de verificación del match. En el caso de que una demanda y una oferta no pasaron por el algoritmo de matching, este atributo *procesado* tendrá el valor a falso. Si una oferta y una demanda pasaron por el proceso de verificación de matching tendrán guardado en la tabla el porcentaje de matching, que puede ser superior, inferior o igual a 0.5. En este último caso el atributo *procesado* se pone a true. La tabla de matching de la base de datos contendrá la información sobre los posibles match y no match de entre las demandas y ofertas procesadas, de esta manera la aplicación del algoritmo de matching se ejecuta una única vez por cada pareja oferta-demanda.

A partir de un matching de una oferta de servicio y una demanda se crea un partenariado en el caso de si el profesor quiere. Para ello primero, el profesor responsable de la oferta acepta el match y rellena el formulario que tiene algunos campos rellenos automáticamente a partir de información contenida en la oferta o en la demanda, lo que conlleva la creación de un partenariado en estado `EN_CREACION` y el envío de una notificación a la socio comunitario. Después, el socio comunitario podría aceptar el match,

rellenando un segundo formulario, teniendo algunos campos rellenos automáticamente a partir de información contenida en la oferta o en la demanda, lo que provocaría que el partenariado pasará al estado `EN_NEGOCIACION`.

2.4. Ejemplo de matching

A continuación se muestra un ejemplo válido de matching con una oferta y una demanda dada, con un porcentaje de matching mayor del 50 %. Se expondrá la aplicación de cada uno de los criterios de matching y anti matching, y cómo se llegó al resultado final del algoritmo, de modo que se irá paso a paso por cada etapa del algoritmo que hemos creado.

Dada una oferta con los datos más significativos para el matching:

- descripción: “Proyecto de investigacion en biologia y tecnologia”
- observaciones temporales : “Me interesa que se empiece en septiembre”
- área servicio: “Biología, Tecnología digital, inteligencia artificial”
- area conocimiento: “Biología celular”
- titulaciones: “Grado en Ciencias Ambientales”
- cuatrimestre : Primer cuatrimestre
- fecha límite: 2022/03/04

Y una demanda con los datos:

- titulaciones: “Grado en Ciencias Ambientales”
- descripción: “ Proyecto de investigacion en biologia”
- observaciones temporales : “En septiembre 2022”
- área servicio: “Biología”
- inicio de periodo de definición: 2021/09/04
- final de periodo de definición : 2021/09/07
- inicio de periodo de ejecución 2021/09/14
- final de periodo de ejecución: 2022/03/03
- fecha fin: 2022/03/04

Empezamos a buscar las coincidencias mediante NLP entre las dos descripciones, quitamos las palabras comunes de ambas y nos quedamos con las no comunes. La descripción de la oferta se queda en “Proyecto,investigacion,biologia,tecnologia” y la de la demanda se queda en “proyecto,investigacion,biologia”. Sacamos el porcentaje resultante entre el número de coincidencias que es tres y la longitud total de la descripción con menos valores que es tres, por lo que se consigue el máximo de coincidencias entre las dos descripciones. El mismo procedimiento se aplica también para las observaciones temporales, donde el número de coincidencias resultante es uno y el total de valores de la menor de las observaciones es dos, por lo que el resultado tras ello es 50 % de coincidencias. Se buscan las coincidencias entre ambas áreas de servicios, entre ambas titulaciones y entre las áreas de servicio y las áreas de conocimiento donde tras ello resulta un porcentaje alto para el matching, dado que comparten áreas de servicio, titulaciones y hay un número elevado de coincidencias entre las áreas de servicio y las áreas de conocimiento.

Tras ello se comprueban las observaciones temporales para saber si se produce un anti matching.

Primero se verifica si la fecha de inicio de definición del periodo es mayor que la fecha límite definida en la oferta, en este caso se pasa a la siguiente comprobación ya que la fecha límite de la oferta es superior. También se verifican si las otras fechas cuadran entre ellas, para así poder verificar si se podrán ejecutar ambas en el primer cuatrimestre.

Tras ello, una vez obtenidos todos los resultados, cada una se multiplica por su correspondiente peso para ver si se produce el matching. Como se puede observar, tras el número elevado de coincidencias, se produce el matching entre la oferta y la demanda y por lo consecuente se inserta la relación en la tabla “matching”.

Capítulo 3

Contribución

A continuación, se detallan las contribuciones de cada uno de los componentes del grupo ordenados por orden alfabético.

3.1. Daniela-Nicoleta Boldureanu

La primera fase consistió en investigar, tarea que fue realizada por todos los miembros del TFG.

En la segunda fase del proyecto Daniela se ha encargado de arreglar *bugs* del trabajo anterior, tales como:

- Hacer que las contraseñas sean robustas y que el usuario no pueda registrarse con una contraseña que tenga menos de ocho dígitos, que no contenga ninguna mayúscula, minúscula o carácter especial. Además, arregló el mensaje de error de la contraseña defectuosa porque saltaba siempre cuando otro campo del formulario estaba mal.
- Comprobar que los campos contraseña y repetir contraseña del registro y editar perfil usuario sean iguales y mostrar el correspondiente mensaje al validar ambos formularios.
- Si se introducía un correo incorrecto no saltaba ningún mensaje de error.
- Corregir faltas de ortografía o palabras repetidas en algunas páginas de la aplicación.
- En el perfil de la Entidad en la página para editar una iniciativa, proyecto o partenariado al subir un fichero o una foto, si luego se borraba y se intentaba subir de nuevo el mismo fichero/foto, no se subía.
- En el perfil del estudiante en la página de editar perfil si se subía una foto, se borraba y luego se volvía a subir la misma imagen, no se subía.

En la tercera fase del TFG Daniela se ha encargado de empezar el modelo de dominio y el modelo de datos usando Modelio. En paralelo ha creado las tablas **estudiante**, **estudiante_externo**, **estudiante_interno**, **usuario**, **oficina ApS**, **Admin**, **entidad**, **profesor-colaboración**, **profesor** y **profesor_interno** en la base de datos. También unifico todas las tablas de la base de datos una vez creadas. El proceso de unificar consistió en hacer que todos los nombres estén en el mismo formato, que todos los atributos tengan el mismo cotejamiento, que atributos del mismo tipo de todas las tablas tengan la misma longitud y que los enumerados tengan el mismo formato. Con crear las tablas nos

referimos a crear la estructura, definiendo los nombres de los campos y los tipos de datos, y creando restricciones entre las tablas.

En la cuarta fase Daniela se ha encargado de desarrollar el DAO llamado *Usuario* que implementa el acceso a la base de datos del grupo de tablas llamado *Usuario* que se puede ver en la Figura ?? . La creación de este DAO ha supuesto la necesidad de la creación de diez *transfers* que alojan los datos del elemento Usuario, Estudiante, Estudiante Externo, Estudiante Interno, Profesor, Profesor Externo, Profesor Interno, Entidad (socio comunitario), Oficina ApS y Admin . Los DAOs han sido implementados usando Knex.js, una librería que facilita las consultas a la base de datos. En el DAO *Usuario* se crearon las funciones CRUD de Usuario, Estudiante, Estudiante Externo, Estudiante Interno, Profesor, Profesor Externo, Profesor Interno, Entidad (socio comunitario), Oficina ApS y Admin. Todos están relacionados uno con el otro. También se creó el método para obtener todos los datos de los profesores internos en función de una estructura de datos que recibe como parámetro y que contiene los identificadores de unos profesores internos. Además, se han creado otros metodos necesarios para la creación de los formularios de registro, partenariado, home, oferta y demanda.

Después de finalizar la implementación del DAO *Usuario* Daniela desarrolló los métodos CRUD del elemento *Proyecto* perteneciente al DAO *Colaboración*. Este DAO implementa las tablas pertenecientes al grupo *Colaboración* que se puede ver en esta Figura ?? . Además, fue necesario crear un transfer Notas y desarrollar los métodos CRUD del elemento *Nota*.

Daniela implementó en el DAO *Usuarios* cuatro métodos para obtener las titulaciones locales de un profesor interno en función de su identificador, obtener todas las universidades que existan en la base de datos, obtener todas las titulaciones locales que existan en la base de datos y para obtener todas las áreas de implementación de la base de datos. Estos cuatro métodos han servido para el registro de usuario, la creación de la oferta, la creación de la demanda y del partenariado por el profesor. Además, ha creado los scripts necesarios para insertar los valores en los enumerados con Python:

- Script que se encarga de recoger las universidades de un Excel, procesar los valores y añadirlos en la tabla universidad de la base de datos.
- Script que se encarga de recoger las titulaciones locales de un Excel, procesar los valores y añadirlos en la tabla titulaciónlocal de la base de datos.
- Script que se encarga de recoger las áreas de conocimiento de un Excel, procesar los valores y añadirlos en la tabla áreaconocimiento de la base de datos.
- Script que se encarga de recoger las áreas de servicio de un Excel, procesar los valores y añadirlos en la tabla áreaservicio de la base de datos.

En la quinta fase Daniela se ha encargado de adaptar el código de obtener los datos de la página home y de crear los correspondientes métodos en el DAO Colaboración: obtener el número de proyectos, el número de partenariados y el número de iniciativas existentes en la base de datos.

También se ha encargado de crear los métodos del matching para obtener las coincidencias en las observaciones temporales de la oferta de servicio y de la demanda de servicio y de obtener las coincidencias de las descripciones tanto de la oferta como de la demanda de

servicio mediante Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP). Para realizar este procesamiento adecuadamente fue necesario investigar. Para ello tuvo que buscar la lista de todas las palabras vacías del idioma español. Una vez acabada la investigación y encontradas las palabras vacías desarrollo el algoritmo.

En la quinta fase Daniela se ha encargado de adaptar, añadir nuevos campos y crear los mensajes correspondientes para los formularios de registro y editar usuarios. Adapto la aplicación tanto de *front-end* como de *back-end* en la parte de usuarios y home. Este proceso fue complejo dado que requería muchos conocimientos tanto en angular como en nodeJs y fue un paso importante para la creación de los formularios de la oferta, de la demanda y del partenariado por parte del profesor. También ha desarrollado la parte de *front-end* del formulario para crear el partenariado por parte del profesor.