

Enunciado de la práctica de Agentes a realizar con JADE

Cámbiame de grupo

En el capítulo Secretos de un buen matrimonio de la temporada 5 capítulo 22, Homer Simpson se convierte en profesor y comienza a impartir la asignatura “Secrets of a successful marriage”, la asignatura consta de parte teórica y parte práctica. La teoría se imparte en un aula grande por lo que el número de alumnos no es un problema y todos pueden asistir de manera simultánea. Las clases prácticas tendrán lugar en el salón de los Simpsons, que es de reducida dimensiones, por lo que no pueden asistir nunca más de 5 alumnos teniéndose por tanto que dividir en 4 grupos los 20 alumnos admitidos. En este punto comenzaron los problemas ya que no todo el mundo podía ir a cualquiera de los 4 grupos formados. Las quejas no se hicieron esperar como era el caso de Otto que había pagado el suplemento de laboratorio y no quería perderlo.

Homer viendo la que le venía encima dejó de lado sus otros proyectos, como Compuglobalhipermegagnet o la web de Mr. X. y se puso manos a la obra para llevar a cabo un sofisticado software que se encargara de realizar el reparto de los alumnos de forma óptima teniendo en cuenta los problemas horarios de cada uno de ellos. Empezó con muchas ganas pero pronto llegó la hora de ir al bar de Moe y el sofisticado software terminó siendo un programa que repartía a los alumnos de manera aleatoria entre los cuatro grupos.



Al día siguiente al comienzo de la clase, cada alumno le preguntó a Homer por el grupo en el que se encontraba y Homer le fue contestando uno a uno. Otto ardió en cólera al ver que le habían puesto en el grupo de los viernes, día que por diversos motivos suele irse a dormir bastante tarde y duerme durante todo el día. Las quejas se incrementaron paulatinamente hasta terminar de realizar el reparto de los grupos a cada alumno. Ante la magnitud final de las quejas Homer decidió decirles que les dejaba hasta final de clase para que se intercambiaban entre ellos con el siguiente protocolo:

1. Un alumno del grupo i que se quiere cambiar al grupo j empieza a preguntar uno a uno a todos los alumnos si son del grupo j y si le interesa o no le importa cambiarse al grupo i (puede ser que no le interese o no le importa porque su situación actual mejora o no empeora, se puede cambiar a un grupo que no le conviene si ya estaba en uno que tampoco le convenía, o a otro que le conviene estando en otro que ya le convenía). En ese caso iría el agente del grupo i a indicarle el intercambio a Homer. Homer avisa del intercambio a los dos alumnos y cada alumno avisa al resto que ha cambiado de grupo. Si el nuevo alumno del grupo i no quiere ese grupo seguiría preguntando para cambiarse, en caso contrario se quedaría a la espera de peticiones de los otros alumnos. El nuevo alumno del grupo j se quedaría a la espera de recibir nuevos mensajes.
2. En caso de que el alumno del grupo i no haya encontrado a nadie del grupo j que quiera o no le importe ir al grupo i (denominaremos rogar a esta situación para no confundirla con interés del caso anterior), volvería a preguntar de uno en uno si a alguno de cualquier grupo le importaría hacer el cambio. Cuando encuentre a algún alumno que no le importe, el agente del grupo i iría a Homer para indicarle el intercambio. Homer

avisa del intercambio a ambos alumnos y estos dos alumnos se lo comunican al resto. Hecho el intercambio ambos alumnos pueden probar de nuevo.

3. En caso de que el alumno no encuentre a nadie para hacer el intercambio se quedaría fastidiado esperando hasta que alguien le vaya a preguntar o hasta que oiga un grito de alguno de los otros compañeros que indicaría que se ha realizado un intercambio. En el momento de oír un cambio preguntaría a los implicados (no se pregunta a todos) siguiendo los pasos 1 y 2.

En esta práctica de Agentes mediante JADE se pide modelar el sistema distribuido explicado anteriormente como un sistema multiagente. Para llevar a cabo el sistema hay que tener presente los agentes que se van a tener, concretamente se van a tener los agentes siguientes:

1. Profesor: Hará el papel de Homer Simpson. El agente profesor gestionará la información de los grupos que hay y de los alumnos que hay matriculados en cada grupo. La tabla con el horario de cada grupo se puede ver en la Ilustración 1.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
10:00					Grupo 3
11:00	Grupo 0			Grupo 2	
12:00		Grupo 1			
13:00					

*Ilustración 1*Horario de los grupos de prácticas

Tal y como se dijo anteriormente el número máximo de alumnos por grupo es de 5 por lo que el profesor tendrá que tener en cuenta que durante el reparto aleatorio no haya más de 5 alumnos por grupo.

2. AlumnoFlexibleA: Habrá un total de 10 alumnos de este tipo, esto alumnos podrán asistir a cualquier grupo.
3. AlumnoFlexibleB: Un total de 3 alumnos, podrán asistir al grupo 0 y 3.
4. AlumnoLunes: Un total de 4 alumnos, podrán asistir sólo al grupo 0.
5. AlumnoViernes: Un total de 3 alumnos, podrán asistir sólo al grupo 3.

Cada agente Alumno tendrá que admitir dos tipos de peticiones según se veía en el algoritmo una de interés de intercambio y otra para rogar suerte en el intercambio. Además también recibirá respuestas de peticiones de interés o ruego (también de rechazo cuando se le pregunte a un agente que está ocupado esperando por la respuesta de un cambio) y avisos de Inicio, fin e intercambios realizados.

Al agente profesor le podrán pedir información sobre el grupo al que pertenece un alumno y también solicitudes de intercambio que nunca denegará puesto que no implican problemas de aforo. Además mandará un mensaje pasado 10 segundos para avisar que el proceso termina.

De manera esquemática la interacción de los agentes será la siguiente:

1. Cada alumno pregunta al profesor por el grupo en el que está y el profesor le va contestando.
2. Una vez que el profesor le ha contestado a todos los alumnos imprime por pantalla el listado y avista a todos los alumnos de que pueden intercambiarse de grupos entre ellos. Los que estén contentos con la distribución se quedan esperando a peticiones del resto de los alumnos.

3. Cada alumno que quiere cambiarse del grupo i al grupo j , pregunta a cada alumno de uno en uno si es del grupo j y si además le interesa cambiarse o no le importa (interesa se refiere si pasa a una situación mejor y no le importa se refiere a que su situación no empeora pudiéndose dar el caso que se moviera a otro grupo que tampoco quiere):
 - a. Si el agente i encuentra a un alumno enviará un mensaje de intercambio al agente profesor. Hecho el intercambio el agente profesor imprime por pantalla los datos y envía un mensaje a los dos agentes para avisar del cambio. Los dos agentes avisan al resto de que han cambiado de grupo. Ambos alumnos se quedarían a la espera de nuevas peticiones.
 - b. Si termina y no encuentra a nadie con el que cambiarse se pasaría al siguiente paso.
4. Cada alumno que quiere cambiarse del grupo i al grupo j y no haya encontrado a nadie que le interese o no le importe pasará a rogar un intercambio. Procederá de la misma manera que antes, irá de uno en uno rogando si no le importa hacer el intercambio con independencia del grupo que sea (La razón es para tener la esperanza de encontrar a alguien que le interese o no le importe el cambio y así volver al paso 3, esperando que haya fortuna al ir de nuevo al paso 3).
 - a. Si el agente i encuentra a un alumno enviará un mensaje de intercambio al agente profesor y volvería al paso 3. El agente con el que ha hecho el cambio puede que vuelva al paso 3 o se quede a la espera de mensajes porque puede que tenga un horario correcto. Hecho el intercambio el agente profesor imprime por pantalla el intercambio y envía un mensaje a los dos agentes para avisar del cambio y estos avisan al resto.
 - b. Si termina y no encuentra a nadie con el que cambiarse se pasaría al siguiente paso.
5. En este punto el agente del grupo i no ha encontrado a nadie del grupo j para intercambiarse por lo que se queda esperando a que le manden una a él o a que algún agente mande un aviso de cambio de grupo. En el momento de recibir un mensaje de intercambio el agente del grupo i procedería según lo indicado en el paso 3 y 4 pero sólo con este agente que ha avisado que se ha cambiado de grupo. Recordar que un intercambio requiere dos cambios por lo que llegarán dos avisos.
6. Pasados 10 segundos desde el paso 1, el agente profesor mandará un mensaje a todos los agentes para indicar que la clase a ha terminado y que se quedan como están en ese momento. En ese momento imprimirá por pantalla el agente profesor el grupo al que pertenece cada alumno. Los alumnos al recibir el mensaje finalizarán el comportamiento.

La salida por pantalla se limitará a imprimir los grupos al inicio del algoritmo. Los intercambios cuando llegan al profesor y el estado final de los grupos una vez pasados los 10 segundos.

Hay que tener en cuenta que a la vez que el agente “ i ” está preguntando al agente “ j ”, otros agentes pueden estar preguntando al agente “ i ”, en este caso el agente “ i ” responderá rechazando la petición para que le vuelvan a preguntar como un Ruego (si se le preguntó como interés ya no se pregunta de nuevo como interés y la próxima vez se le preguntará como ruego, si se le preguntó como ruego se volverá de nuevo a preguntar de esa misma manera). También hay que tener en cuenta que si el agente j acepta realizar el intercambio, el profesor nunca lo va a negar aunque es recomendable no hacer el cambio hasta que el profesor envíe el mensaje de cambio.

Notas:

Para implementar los 10 segundos se puede usar el comportamiento WakerBehaviour. Un ejemplo podría ser el siguiente fragmento de código

```
wakerBehaviour=new WakerBehaviour(this, 10000){  
  
    protected void onWake()  
    {  
        System.out.println("Se terminó la clase");  
        //enviar un mensaje para que termine el comportamiento de  
        //los agentes  
    }  
};
```

Para el comportamiento de los agentes se puede heredar de SimpleBehaviour en lugar de CyclicBehaviour y hacer que el método done devuelva false cuando queramos que el comportamiento finalice.

Si un agente está preguntando a los agentes y recibe un mensaje de intercambio de grupo deberá de volver a preguntar a esos dos agentes en caso que ya les haya preguntado. Hay que tener en cuenta que siempre se le hace primero una petición de Interés a un agente antes que una de ruego por lo que al producirse un intercambio si se estaban haciendo peticiones de rogar, se terminaría la actual que se esté cursando y se procedería a hacer las de interés posibles antes de recomenzar con las de ruego.

Cuando se pregunta desde un alumno i a otro alumno para el cambio de grupo, se le puede preguntar de una vez por todos los grupos a los que podría ir.

Estar seguro de que el agenteProfesor está arrancado antes de iniciar el resto de los agentes. Esta comprobación no es necesaria mediante el programa, se puede ejecutar y arrancar después el resto de los agentes.

Hay casos sin solución para el algoritmo propuesto. Para probar el algoritmo poner 5 agentes para el viernes en lugar de 4 y dejar 9 de los AlumnoFlexibleA.

Sería aconsejable distinguir al menos estos tres estados para los agentes, horario_compatible, horario_incompatible, cambio_en_curso. El último de los estados serviría para marcar que el agente i le ha hecho una petición al agente j y así evitar mensajes de interés o ruego hasta que el agente j nos haya contestado. Cuando nos conteste el agente j volvería a un estado de horario_incompatible si el agente j rechaza el cambio. En caso de que el agente j acepte el cambio ambos agentes permanecerían en el estado de cambio_en_curso hasta que el profesor avise a ambos agentes de que el cambio de se ha realizado y se establezca el nuevo estado para ambos.

Hay que tener en cuenta que mientras que un agente i está preguntando a un agente j deberá de atender a más mensajes y no sólo a la respuesta de j para evitar interbloqueos. Imaginad que i pregunta a j, j a k y k a i, en este caso si no se atendieran más mensajes habría un interbloqueo.