

# Formulario I

## Plan de trabajo final

**Carrera:** Ingeniería de Sistemas

**Facultad de Ciencias Exactas – UNICEN**

**Tema:** Un asistente inteligente para la formación de equipos de trabajo

**Alumno:** Julieta Salvadó

**Directora:** Prof. Dra. Silvia Schiaffino

**Co-director:** Ing. José María Balmaceda

### 1. Introducción

El término Trabajo Colaborativo Soportado por Computadoras (CSCW, del inglés *Computer Supported Collaborative Work*) fue utilizado por primera vez en el año 1984 para describir el tema de un taller interdisciplinario sobre cómo dar soporte al trabajo de las personas a través de computadoras [Greif & Cashman, 1988]. A partir de allí el nivel de interés en el campo de CSCW creció enormemente, así como también lo ha hecho el número de sistemas desarrollados con el objetivo de soportar trabajo colaborativo. Un término importante que se observa en la definición de CSCW es el de Trabajo Colaborativo. Éste se define como procesos intencionales de un equipo de personas para alcanzar objetivos específicos, más herramientas diseñadas para proveer soporte y facilitar el trabajo.

Un equipo es un grupo de personas que trabajan conjuntamente, cada uno con un rol especializado, de forma de hacer el mejor uso de sus talentos y experiencia. Mientras el equipo trabaja para cumplir los objetivos que se ha planteado, el equipo y cada uno de sus miembros muestran sus preferencias hacia diferentes partes de las tareas y hacia ciertos comportamientos. De acuerdo a Frederick Mumma [Mumma, 1992], entendiendo estas preferencias, los individuos y el equipo en su conjunto pueden modificar su comportamiento y convertirse en mejor solucionador y tomador de decisiones. La teoría de Mumma permite identificar estas preferencias de las personas. Por medio de su teoría de roles consiguió detectar 8 roles diferentes que pueden aparecer en el trabajo en equipo. Mumma observó que a medida que los grupos se mueven a través de estas fases, diferentes roles se tornan más importantes que otros. De esta manera, define 4 fases en el ciclo de vida del trabajo en equipo, donde cada una de las fases está compuesta por dos roles de equipos. Mumma expresa en sus trabajos que los equipos muchas veces fracasan en sus objetivos porque las personas sólo realizan las tareas que les gusta realizar omitiendo algunas fases esenciales para el progreso del equipo. Por esta razón es de gran importancia que en un grupo existan personas que puedan cubrir los diferentes roles de equipos.

De modo similar, las características de personalidad de una persona pueden ser representadas mediante el modelo de tipos psicológicos de Myers-Briggs (MBTI, del inglés *Myers-Briggs Type Indicator*) [Myers I. B., 1980]. La metodología permite entender y medir personalidades. De esta manera, lograron que la teoría de tipos psicológicos descrita por Carl Jung [Jung & Baynes, 1921] pueda ser aplicada y utilizada por cualquier persona sin la necesidad de contar con amplios conocimientos en Psicología. MBTI se basa en una estructura de cuatro escalas para identificar y categorizar las preferencias sobre el comportamiento individual. Cada una de las cuatro escalas representa dos preferencias opuestas (estilos preferidos o capacidades). Esto permite detectar las preferencias de una persona de acuerdo a cuatro áreas básicas de personalidad: su fuente de motivación, su modo de percibir la información, su modo de utilizar la información y su postura frente al mundo.

También es importante, en el proceso de armado de un grupo, tener en cuenta en qué grado los posibles integrantes de un grupo se relacionan entre ellos, y cuáles son los temas de interés que los relacionan. Una herramienta de utilidad es una red social [Anderson, 2008] que contenga ambos datos. Esta red, tendría un vínculo entre dos usuarios si ambos poseen un tema de interés en común, y el mismo estaría ponderado por la fuerza en que este tema los une. De esta manera, la red resulta de utilidad a la hora de seleccionar miembros de un grupo, pues otorga una visión clara durante la selección para que trabajen en los temas que les interesan y con las personas con quien mejor se relacionan.

## **2. Motivación**

La definición de Trabajo Colaborativo nos deja comprender que el éxito de un equipo dependerá de las personas que trabajan en el mismo y la manera en que éstas se relacionan. Las mismas deben trabajar y colaborar con el equipo, priorizando el objetivo grupal. Cualquier conflicto que pueda surgir entre los integrantes de un equipo puede generar la pérdida de unidad dentro del grupo poniendo en riesgo el cumplimiento de sus objetivos. Por esta razón, el armado de un equipo no es una tarea irrelevante, sino que es una tarea difícil y de gran impacto sobre la productividad y eficiencia del equipo. En este contexto, es importante eliminar las fuentes de conflictos que puedan existir dentro de un equipo teniendo en cuenta la personalidad, los roles de equipo y las relaciones de sus integrantes.

Es necesario para que el equipo se desenvuelva correctamente, como lo demuestran trabajos previos, que exista una diversidad de tipos psicológicos que nos aseguren la ocupación de todos los aspectos necesarios para el proyecto [Mitchell, Nicholas, & Boyle, 2009, Pieterse, Kourie, & Sonnekus, 2006, Winter, 2004]. Además, siempre se debe mantener un balance en la distribución de miembros sobre las dimensiones de los tipos psicológicos de Myer-Briggs para asegurar el buen desempeño del equipo [Myers, McCaulley, Quenk, & Hammer, 1985]. También, de acuerdo a los estudios de Mumma, es conveniente hacer coincidir los roles de equipo con las preferencias de los miembros que van a conformar el grupo, ya que es una de las formas efectivas de diseñar un equipo [Mumma, 1992].

Combinando los aspectos mencionados anteriormente, se conocerán las preferencias y comportamientos de los integrantes de un grupo. Esta información, si es administrada

correctamente, nos permitirá formar grupos de trabajos más productivos y eficientes. Particularmente en este trabajo, se propone desarrollar un asistente inteligente para la formación de grupos de trabajo partiendo del diseño de un algoritmo genético apropiado para el problema en cuestión, y así proveer una herramienta útil a los miembros de organizaciones que afrontan el compromiso de construir buenos equipos de trabajo. Otros trabajos han utilizado otras técnicas de Inteligencia Artificial para asistir a usuarios en estas tareas, tales como satisfacción de restricciones [Bais, Giletto, Balmaceda, Schiaffino, & Díaz Pace, 2013] y enfoques similares al propuesto en este trabajo [Moreno, Ovalle, & Vicari, 2012].

La resolución de problemas con múltiples -y a menudo en conflicto entre sí- objetivos es, generalmente, una tarea compleja. Los algoritmos genéticos (GAs, del inglés *Genetic Algorithms*) [Holland, 1975] son particularmente atractivos para resolver este tipo de problemáticas debido a que tratan simultáneamente con un conjunto de soluciones que van involucrando los distintos criterios a optimizar.

GAs son paralelos, eficientes y están basados en búsquedas robustas y técnicas de optimización inspiradas en los principios de la genética natural y la evolución. Estos algoritmos codifican una potencial solución a un cierto problema en una estructura del estilo de un *string* denominado cromosoma. Una implementación de un GA se inicia con una población – típicamente aleatoria- de cromosomas o individuos. Cada cromosoma se evalúa utilizando un valor *fitness* que mide cuán buena es la solución codificada en dicho cromosoma. Este valor *fitness* se obtiene por medio de la ejecución de una función denominada función *fitness*. Al mismo tiempo, a los cromosomas se les da la oportunidad de reproducirse por medio de la selección. Durante la selección, aquellos cromosomas con mejor valor *fitness* tendrán más chances de reproducirse que los otros, cuyo valor *fitness* es peor. Además, operadores de recombinación, como el operador de mutación y el operador de entrecruzamiento, son aplicados a los cromosomas seleccionados para preservar información crítica y para producir potenciales mejores soluciones para la próxima generación. Este proceso continúa por un número definido de generaciones o cuando se cumple un cierto criterio de corte.

### **3. Objetivos**

El objetivo del presente trabajo es el desarrollo de una herramienta de asistencia a la formación de equipos de trabajo basada en algoritmos genéticos. El asistente tomará como entradas los perfiles de los integrantes de los equipos que consisten, en este caso, de los roles de equipo que desempeñan de acuerdo a la teoría de Mumma, las características psicológicas según Myers-Briggs e información de las redes sociales de los potenciales miembros.

Para el armado de los equipos, se implementará el algoritmo genético que recorra las distintas soluciones posibles. Para la evaluación de las soluciones, es necesaria la implementación de la función de *fitness* o evaluación del algoritmo genético que las pondere de acuerdo a las teorías previamente mencionadas. Cada una de estas teorías plantea distintas reglas o condiciones que considera beneficiosas para un equipo. Adicionalmente, deben implementarse los algoritmos de selección, mutación, entrecruzamiento y otros operadores según sea necesario.

Adicionalmente, se incluirá un mecanismo de *feedback* mediante el cual los usuarios podrán calificar las sugerencias propuestas por el asistente, para que éstas ayuden al asistente a la hora de dar una nueva sugerencia en el futuro. De esta forma se irá mejorando su forma de selección, y además, permitirá grupos más adecuados a las necesidades del usuario que los solicita.

#### 4. Cronograma de Actividades

- Relevamiento bibliográfico en el área de formación de grupos y de algoritmos genéticos. Tiempo estimado: 1 mes.
- Diseño del algoritmo propuesto. Tiempo estimado: 1 mes.
- Implementación del asistente. Tiempo estimado: 3 meses.
- Experimentación y análisis de los resultados. Tiempo estimado: 1 mes.
- Redacción del informe (en forma paralela con el desarrollo).

#### 5. Bibliografía

Anderson, K. (2008). *Group Formation with a Network Constraint*. Carnegie Mellon University, Tepper school of business (<http://repository.cmu.edu/tepper/1403/>)

Bais, J., Giletto, J., Balmaceda, J., Schiaffino, S., & Díaz Pace, A. (2013). *An Assistant for Group Formation in CSCL based on Constraint Satisfaction*. Córdoba: Proceedings ASAI 2013, Simposio Argentino de Inteligencia Artificial.

Greif, I., & Cashman, P. (1988). *Computer-Supported Cooperative Work: A Book of Readings*. Morgan Kaufmann, 1<sup>st</sup> Edition

Holland, J. (1975). *Adaptation In Natural and Artificial Systems*. University of Michigan Press.

Jung, C., & Baynes, H. (1921). Psychological Types. En *Collected Works* (Vol. 6). London: Kegan Paul Trench Trubner.

Mitchell, R., Nicholas, S., & Boyle, B. (2009). *The Role of Openness to Cognitive Diversity and Group Processes in Knowledge Creation* (Vol. 40). Small Group Research.

Moreno, J, Ovalle, D, & Vicari, R. (2012) *A genetic algorithm approach for group formation in collaborative learning considering multiple student characteristics*. Computers and Education, vol. 58, pp. 560 - 569.

Mumma, F. S. (1992). *Team-work & Team-roles Facilitator Guide: What Makes Your Team Tick?* Organization Design and Development.

Myers, I. B. (1980). *Gifts Differing: Understanding Personality Type*. Davies-Black Publishing.

Myers, I., McCaulley , M., Quenk, N., & Hammer , A. (1985). *MBTI Manual: A Guide to the Development and Use of the Myers-Briggs Type Indicator*. Palo Alto, CA.: Consulting Psychologists Press.

Pieterse, V., Kourie, D., & Sonnekus, I. (2006). *Software engineering team diversity and performance*. SAICSIT '06 Proceedings of the 2006 annual research conference of the South African institute of computer scientists and information technologists on IT research in developing countries.

Winter, M. (2004). *Developing a Group Model for Student Software Engineering Teams*. Master of Science (M.Sc.). University of Saskatchewan

.....

Firma del Alumno

Avalo la presente solicitud de evaluación,

.....

Firma del Director

.....

Firma del Co-director