

<Título de la propuesta de proyecto> (Propuesta de proyecto final de carrera)*

Gabriel Sanhueza Fuentes (Estudiante)
Jimmy Gutierrez Bahamondes (Profesor guía)
Carrera de Ingeniería Civil en Computación
Universidad de Talca

6 de septiembre de 2019

1. Descripción de la propuesta

*(Esta sección debe incluir una presentación general del problema a investigar y/o idea a desarrollar. En esta sección se debe incluir aquellas referencias bibliográficas vinculadas al contexto del proyecto. Para esto último se recomienda el uso de un archivo *.bib, el cual usa el formato BibTex [1] para codificar referencias sobre libros [4], artículos en revistas científicas [5], artículos en conferencias o workshops [9], reportes técnicos [3], capítulos en libros [8], y páginas Web [2]. La longitud máxima de esta sección es de 2.5 páginas.)*

1.1. Conceptos básicos del proyecto

(Esta sección debe incluir el marco teórico o conceptos básicos que se requiere para comprender el proyecto a desarrollar.) Esta sección responde a la pregunta ¿Qué debo conocer para comprender el proyecto?

(La longitud máxima de esta sección es de 1 página.)

- **Optimización:** Mejorar las variables presentes en un proceso con el fin de conseguir el mejor resultado posible.
- **Función objetivo:** Función que modela el problema que debe ser optimizado. Por ejemplo, función de costos de inversión.

*Los comentarios de este documento (texto en itálica), incluyendo esta nota a pie de página, deben ser removidos por el alumno al momento de elaborar su propuesta de proyecto.

- **Problemas Mono-objetivos:** Problemas que cuentan con una sola función objetivo.
 - **Exactos:**
 - **Heurísticos:**
 - **Algoritmos genéticos:**
- **Problemas Multiobjetivo:** Problemas que poseen múltiples funciones objetivos.
 - **NSGA-II:** Algoritmo para la optimización multiobjetivo. [6]
- **JMetal:** Framework que incorpora y permite la utilización de algoritmos metaheurísticos para la optimización multiobjetivo. [7]
- **Epanet:** Software para la simulación y análisis de redes hidráulicas.
- **Red de distribución de agua:**

1.2. Contexto del proyecto

Esta sección debe incluir el marco en el cual se presenta el problema y/o proyecto a desarrollar, incluyendo los fundamentos teóricos y/o prácticos necesarios para el desarrollo del proyecto.) Esta sección responde a la pregunta ¿Dónde surge el problema?

La escasez de agua potable es sin duda una problemática a nivel mundial. Dentro de este contexto, la optimización de los sistemas de distribución de agua potable es un problema sin resolver hasta la fecha.

A lo mencionado anteriormente, también se suma la escasez energética. Puesto que, es requerida para el tratamiento y distribución del agua. Es por esto que, es importante hacer un uso eficiente de la energía durante la operación del sistema.

La optimización de estos sistemas, a la vez, involucra la participación de múltiples criterios que deben ser tomados en cuenta a la hora de decidir. Sin embargo, la incorporación de estos criterios, involucra la generación de modelos cada vez más complejos.

Los algoritmos metaheurísticos han demostrado ser un mecanismo eficiente ante problemas de este tipo. Ya que, estos reducen el tiempo necesario que toma el evaluar todas las configuraciones posibles. Dado que, juzgan un conjunto menor de valores logrando como resultado una aproximación a la solución óptima.

1.3. Definición del problema

(Esta sección debe incluir la descripción del problema resolver o idea a desarrollar, y la motivación para hacerlo. Es decir, cual es la importancia, innovación, aporte, y/o beneficio para la ciencia y/o la humanidad). Esta sección responde a la pregunta ¿Cuál es el problema que voy a resolver?

Los encargados de implementar sistemas de distribución de agua potable, no cuentan con suficientes herramientas y tiempo para su correcta gestión. Por lo tanto, no es posible utilizar los recursos asociados de forma eficiente. Además, las herramientas existentes no satisfacen las necesidades de usabilidad y costo, debido a que son poco intuitivas y de pago.

El escoger las especificaciones de una red de agua potable ya es de por sí difícil debido a que hay que evaluar el rendimiento general del sistema alternando entre distintas configuraciones en busca de una solución que sea eficaz. Debido a esto, el uso de herramientas automatizadas que evalúen el rendimiento de las diversas combinaciones posibles viene a ser necesario.

A lo anterior se suma el hecho de que los interesados en esta área no manejan herramientas informáticas.

1.4. Trabajo relacionado

(Esta sección debe incluir los enfoques usados actualmente para resolver el problema. Esta sección debe contener referencias bibliográficas a trabajos relacionados al proyecto.) Esta sección responde a la pregunta ¿Qué se ha hecho para resolver el problema?

1.5. Propuesta de solución

(Esta sección debe incluir el planteamiento y justificación de la solución y/o idea, incluyendo aspectos novedosos.) Esta sección responde a la pregunta ¿Cómo voy a resolver el problema planteado?

2. Objetivos

(En esta sección se deben especificar el objetivo general y los objetivos específicos del proyecto. Los objetivos deben reflejar lo que se espera lograr con el proyecto, evitando incluir características específicas de la solución. La longitud máxima de esta sección es de 1 página.)

Objetivo general *(Debe ser una sola frase que resuma lo que se quiere lograr.)*

- Generar un software capaz de cargar diferentes redes de agua potable, el cual por una parte haciendo uso de algoritmos de optimización multiobjetivo (NSGA-II) obtenga el régimen de bombeo que optimiza los costos operativos y energéticos y por otra parte resuelva un problema de diseño usando el enfoque mono-objetivo configurando los diámetros de las tuberías con el fin de reducir el costo de inversión.

Objetivos específicos *(Una lista de puntos que detallan el objetivo general.)*

- Especificar los requerimientos del proyecto.
- Definir la manera de representar la red de agua potable y los elementos que la componen.
- Diseñar e implementar una interfaz que permita la carga y visualización de una red de agua potable.
- Integrar el algoritmo multiobjetivo NSGA-II para resolver el problema de la programación de bombas.
- Integrar distintos operadores de cruce y mutación para utilizar en el algoritmo multiobjetivo.
- Integrar <Nombre del algoritmo> para resolver el problema de diseño de la red.
- Integrar distintos operadores de cruce y mutación para utilizar en el algoritmo mono-objetivo.
- Permitir almacenar los resultados obtenidos al ejecutar los algoritmos.
- Evaluar el sistema a través de pruebas de usabilidad.

3. Alcances

(En esta sección se debe incluir una lista de puntos que definen los límites del trabajo. La longitud máxima de esta sección es de 1/2 página.)

- Este trabajo no contempla la creación de la red.
- Este trabajo solo contempla la utilización de un algoritmo monoobjetivo y un algoritmo multiobjetivo.

- El producto obtenido a través de la realización de este trabajo solo sera compatible con el sistema operativo windows. Esto se debe a que se harán llamadas nativas para realizar los calculos de las redes.
- En este trabajo no se crearan algoritmos para resolver los problemas a tratar, sino que sera usado un framework que ya implementa estos.
- Este trabajo no contempla la implementación del motor de calculos desde cero. Sino que se utilizará uno ya existente, Epanet.

4. Metodología

(En esta sección se deben describir y justificar los métodos que se usarán en el desarrollo del proyecto de titulación. Los métodos obligatorios que debe incluir esta seccion es: Metodología de Desarrollo/Investigación y Metodología de Evaluación.)

4.1. Metodología de desarrollo/investigación

(En esta subsección se deben describir y justificar los metodos de desarrollo y/o investigación que se aplicaran a lo largo del desarrollo del proyecto.)

(La longitud máxima de esta sección es de 1 página.)

Por ejemplo:

- Metodologia de desarrollo tradicional RUP
- Metodologia de desarrollo ágil SCRUM
- Metodologia de investigación científica basado en M. BUNGE

4.2. Metodología de evaluación del proyecto

(En esta subsección se deben describir y justificar los metodos de evaluación/validación que se aplicarán a lo largo del desarrollo del proyecto.)

Por ejemplo:

- Metodología de evaluación basado en experimentos
- Metodología de evaluación basado en casos de estudio
- Metodología de evaluación basado action research

Parte I

5. Plan de trabajo

(En esta sección se debe definir como organizar y planificar, en términos de etapas y tiempo, las actividades a desarrollar así como los resultados a obtener. Cada actividad debe generar un entregable. Se entiende como entregable a la generación de artefactos que sean útiles al desarrollo del proyecto, por ejemplo: documentos bibliográficos con resumen, documentos de desarrollo de software, código fuente, planificaciones, diagramas, esquemas, algoritmos, etc.)

(Esta sección debe incluir además una Carta Gantt, la cual define fechas de inicio y término. La longitud máxima de esta sección es de 1 página, sin considerar la Carta Gantt.)

Etapla 1: Desarrollar el objetivo 1 (inicio-término)

- Analizar ... (inicio-término)
- Redactar ... (inicio-término)

Etapla 2: Desarrollar los objetivos 2 y 3 (inicio-término)

- Diseñar ... (inicio-término)
- Programar ... (inicio-término)
- Redactar ... (inicio-término)

Referencias

- [1] Bibtex file format. <http://www.bibtex.org>.
- [2] Linked data - connect distributed data across the web. <http://linkeddata.org/>, Consultado el 25 de marzo de 2014.
- [3] Renzo Angles and Claudio Gutierrez. The Expressive Power of SPARQL. Technical Report TR/DCC-2008-5, Department of Computer Science, Universidad de Chile, May 2008.
- [4] Grigoris Antoniou and Frank van Harmelen. *A Semantic Web Primer*. The MIT Press, 2004.

- [5] Christian Bizer, Tom Heath, and Tim Berners-Lee. Linked Data - The Story So Far. *International Journal on Semantic Web and Information Systems (IJS-WIS)*, 5(3):1–22, 2009.
- [6] K. Deb, A. Pratap, S. Agarwal, and T. Meyarivan. A fast and elitist multi-objective genetic algorithm: NSGA-II. *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*, 6(2):1–22, April 2002.
- [7] Juan José Durillo, Antonio J. Nebro, and Enrique Alba. The jmetal framework for multi-objective optimization: Design and architecture. *IEEE Congress on Evolutionary Computation*, pages 1–8, 2010.
- [8] M. Gelfond. *Handbook of Knowledge Representation*, chapter Answer Sets, pages 285–316. Elsevier, 2008.
- [9] Jorge Pérez, Marcelo Arenas, and Claudio Gutierrez. Semantics and Complexity of SPARQL. In *Proceedings of the 5th International Semantic Web Conference (ISWC)*, number 4273 in LNCS, pages 30–43. Springer-Verlag, 2006.