



Carrera de Ingeniería en Informática

***“Implementación de algoritmos multiobjetivos para la gestión
de transporte de mercaderías”***

Francisco Mauricio Javier Báez Ojeda

**Tutor:
Roberto Sánchez**

**Línea de Investigación:
Sistemas Computacionales**

**Asunción – Paraguay
2022**



ÍNDICE

Resumen	2
Planteamiento del problema de investigación	3
Preguntas de Investigación	3
Pregunta general	3
Preguntas específicas	3
Objetivos	4
Objetivo general	4
Objetivos específicos	4
Metodología de investigación	4
Forma de investigación	4
Tipo de investigación	4
Justificación	5
Introducción	5
Conceptos básicos	7
Algoritmos evolutivos multiobjetivos	10
Cuándo utilizar algoritmos multiobjetivos	10
Esquema de un algoritmo evolutivo aplicando multiobjetivos	11
Inicialización, población y selección	11
Cruce	12
Mutación	12
Selección	12
MOEAs de primera generación	12
MOGA (Multiobjective Genetic Algorithm)	14
NSGA (Nondominated Sorting Genetic Algorithm)	14
NPGA (Niche Pareto Genetic Algorithm)	15
MOEAs de segunda generación	15
NSGAI (Nondominated Sorting Genetic Algorithm II)	16
CNSGAI (Controlled Elitist Nondominated Sorting Genetic Algorithm II)	16
SPEA (Strength Pareto Evolutionary Algorithm)	17
SPEAII (Strength Pareto Evolutionary Algorithm II)	18
Proceso de solución de un problema con múltiples objetivos	18
Aplicación de los algoritmos multiobjetivos a diferentes áreas	20
Algoritmos multiobjetivos aplicados al transporte de carga	20
Especificaciones de la solución	23
Registro de usuarios	23



Registro de móviles – chofer	24
Solicitud de envío – clientes	26
Procesos del funcionamiento del algoritmo multiobjetivo dentro de la aplicación móvil	29
Obtener tiempo y distancia de llegada del móvil al punto de partida	29
Obtener tiempo y distancia entre punto de partida y punto de llegada	29
Obtener los costos del traslado y tipo de paquete a transportar	29
Ordenar y filtrar los valores obtenidos	29
Explicación del algoritmo multiobjetivo aplicado al transporte de mercaderías	32
Políticas de uso de la aplicación	33
Requerimientos del sistema	33
De software	34
De hardware	34
Alcance	34
Casos de uso	35
Arquitectura del sistema	36
Smartphones y/o dispositivos móviles Android	36
Firebase	36
Internet	36
Web Services	36
Firewall	37
Servidor de base de datos y aplicación	37
Arquitectura de la base de datos	38
Conclusiones	39
Trabajos futuros	40
Referencias	41



RESUMEN

Esta investigación presenta el desarrollo e implementación de una aplicación móvil para dispositivos Android que permita que clientes que necesitan realizar envíos de paquetes de un punto a otro, puedan contactar con choferes que estén registrados en la plataforma, ofreciendo costos de traslado y tiempo de entrega implementando algoritmos multiobjetivos. Actualmente no existe una plataforma donde sea posible encontrar el tipo de flete o traslado que se ajuste a las necesidades del momento y que pueda ser de fácil comparación con otros choferes sin necesidad de estar contactando uno a uno con ellos. Mediante la API de Google de Georreferencia, obtenemos el tiempo de traslado para cada móvil y también nos indica la distancia recorrida por el mismo. Cada chofer debe indicar cuál es su costo por kilómetro recorrido, la cual es calculada dentro de la aplicación. Los clientes deben elegir el tipo de paquete a transportar, indicar su peso aproximado y la opción de optimizar el tiempo y costo. Una vez que el cliente realice y confirme el traslado, el chofer será notificado vía WhatsApp de que tiene un traslado pendiente de realizar. Una vez finalizada la entrega, el chofer debe confirmar la misma para poder estar disponible nuevamente en la aplicación para los demás clientes. Lo que se busca con esta solución es brindar una mayor facilidad y rapidez al servicio logístico de transporte, evitar costos extras y dar la posibilidad de que cualquier persona con móvil propio pueda ofrecer un servicio de traslado. Se adoptó una forma de investigación aplicada, siendo el tipo de investigación exploratoria.

Palabras clave: Aplicativo móvil, algoritmos multiobjetivos, Android, optimización, flete.