

ALGORITMO PARA RUTEO DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

Santiago Soto
Universidad Eafit
Colombia
ssotom@eafit.edu.co

Kevyn Santiago Gómez
Universidad Eafit
Colombia
ksgomezp@eafit.edu.co

Mauricio Toro
Universidad Eafit
Colombia
mtorobe@eafit.edu.co

RESUMEN

Con la implementación de nuevas tecnologías y el uso de energías renovables actualmente se está viendo en aumento, y con esto el uso de vehículos eléctricos para carga y transporte de pasajeros. Estas nuevas tecnologías nos llevan a resolver nuevos retos y problemas como el de encontrar las rutas óptimas que debe seguir unos camiones de carga eléctricos a unos respectivos clientes con limitantes como los tiempos de carga de energía de los vehículos y pasar por todos los clientes en el tiempo mas optimo.

1. INTRODUCCIÓN

En este documento se propone una solución al problema que parte desde cómo organizar y gestionar las rutas que recorrerán algunos camiones eléctricos al visitar un conjunto de clientes en un mapa de tal manera que se consuma la mínima energía y los recorridos se hagan en el menor tiempo posible, actualmente se tienen algunos métodos para resolver este tipo de problemas pero estos no tienen en cuenta las restricciones que implica que sea un vehículo que funciona con energía eléctrica y que este se debe estar cargando constantemente.

2. PROBLEMA

Diseñar un algoritmo para ruteo óptimo para que un conjunto de camiones eléctricos visiten un conjunto de clientes. La solución de este problema nos permite tener la ruta más óptima que podemos recorrer con el mínimo gasto de energía y tiempo, que en el mundo real representaría un ahorro de tiempo y dinero para la empresa dueña de los camiones eléctricos.

3. TRABAJOS RELACIONADOS

Aquí deberán explicar 4 problemas algorítmicos similares que se encuentren documentados en libros, artículos científicos o sitios web, y dar al menos 1 solución para uno de ellos. NO poner soluciones de tecnología.

3.1 Enrutamiento óptimo para vehículos eléctricos

Los vehículos eléctricos alimentados por baterías jugarán un papel importante en el tráfico vial del futuro. Ya que la tarea ahora es determinar la ruta más económica en lugar de la más corta. Específicamente, (i) formalizamos el enrutamiento eficiente en energía en presencia de baterías recargables como un caso especial del problema restringido de ruta más corta (CSPP) con restricciones duras y blandas, y (ii) presentamos una adaptación de un algoritmo de ruta más corto (utilizando un gráfico de energía, es decir, un gráfico con una función de peso que representa el consumo de energía) que respeta las restricciones dadas y tiene una complejidad de caso más desfavorable de $O(n^3)$. Los

algoritmos presentados se han implementado y evaluado dentro de un sistema de navegación prototípico para el enrutamiento eficiente de la energía.

3.2 El problema de enrutamiento de vehículos

El problema de enrutamiento del vehículo con ventanas de tiempo (VRPTW) es una generalización del problema de enrutamiento del vehículo donde el servicio de un cliente puede comenzar dentro de la ventana de tiempo definida por la hora más temprana y la última cuando el cliente permitirá el inicio del servicio. Se desarrolló un nuevo algoritmo de optimización para su solución. La relajación LP de la formulación de partición del VRPTW se resuelve mediante la generación de columnas. Las columnas factibles se agregan según sea necesario resolviendo un problema de ruta más corta con ventanas de tiempo y restricciones de capacidad usando programación dinámica. La solución LP obtenida generalmente proporciona un límite inferior excelente que se usa en un algoritmo de ramificación y unión para resolver la formulación de partición del conjunto entero. Nuestros resultados indican que este algoritmo demostró ser exitoso en una variedad de problemas de prueba VRPTW de referencia de tamaño práctico.

3.3 Un algoritmo genético para el problema de enrutamiento del vehículo

Este estudio considera la aplicación de un algoritmo genético (GA) al problema básico de enrutamiento de vehículos (VRP), en el que los clientes de demanda conocida se abastecen desde un único depósito. Los vehículos están sujetos a un límite de peso y, en algunos casos, a un límite en la distancia recorrida. Solo se permite un vehículo para abastecer a cada cliente. Los algoritmos genéticos (GA) se han utilizado para abordar muchos problemas combinatorios, incluidos ciertos tipos de problemas de enrutamiento de vehículos. Sin embargo, parece que las GA aún no han tenido un gran impacto en el VRP.

3.4 Un algoritmo genético eficiente para el problema del vendedor viajero con restricciones de precedencia

El problema del vendedor ambulante con restricciones de precedencia (TSPPC) es uno de los problemas de optimización combinatoria más difíciles. En este trabajo, se presenta un algoritmo genético eficiente (GA) para resolver el TSPPC. El concepto clave del GA propuesto es un tipo topológico (TS), que se define como un ordenamiento de vértices en un gráfico dirigido. Además, se desarrolla una nueva operación de cruce para la GA propuesta. Los

resultados de los experimentos numéricos muestran que la GA propuesta produce una solución óptima y muestra un rendimiento superior en comparación con los algoritmos tradicionales.

REFERENCIAS

1. Andreas Artmeier, Julian Haselmayr, Martin Leucker, and Martin Sachenbacher. The Shortest Path Problem Revisited: Optimal Routing for Electric Vehicles. Retrieved March 3, 2018 from https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-16111-7_35

3. Barrie M. Baker. Un algoritmo genético para el problema de enrutamiento del vehículo. Retrieved March 3, 2018 from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305054802000515>

4. Chiung Moon, Jongsoo Kim, and Gyunghyun Choi. Un algoritmo genético eficiente para el problema del vendedor viajero con restricciones de precedencia. Retrieved March 3, 2018 from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377221701002272>