

Universidade federal de Roraima
Centro de Ciências e Tecnologia
Departamento de Ciência da Computação
Curso de Ciência da computação
Análise de Algoritmos

Vitor Jordão Carneiro Briglia
Giovanna mendes Garbácio

Projeto Final - Caixeiro Viajante
Análise e Descrição do Artigo – Practical Approach for Solving School Bus Problems

O artigo aborda sobre a importância de um processo flexível e eficiente para a criação de roteamento de ônibus escolares, destacando como é difícil atingir diversos objetivos de custo e eficiência. O objetivo é ter um serviço de transporte melhor para os alunos e ao mesmo tempo reduzir os gastos em providenciar tal serviço. O problema em questão trata sobre tentar solucionar o problema de distância das casas dos alunos até as paradas de ônibus e distribuição dos veículos para buscar os alunos em vários locais da cidade.

A solução visa não apenas reduzir o custo, mas também melhorar o controle administrativo e satisfação dos usuários do transporte escolar. Dentre as abordagens discutidas, são usados algoritmos de clusterização, como K-means, e técnicas de busca local para melhorar as soluções iniciais. o artigo também explora o impacto de diferentes configurações de parâmetros, como números de paradas e a distribuição geográfica dos alunos, na eficiência do transporte.

Para resolver o problema de forma eficiente e escalável, os autores do artigo sugeriram solução que combina métodos heurísticos, metaheurísticos e algoritmos de otimização matemática, todos os quais são amplamente usados em problemas de otimização combinatórias, como no caso do transporte de alunos em áreas urbanas densamente povoadas, onde as rotas podem variar drasticamente em função das condições geográficas e de tráfego.

Uma das primeiras etapas da solução é usar algoritmos de agrupamento, como o K-means, para agrupar alunos que estão geograficamente próximos uns dos outros. Isso cria agrupamentos ou clusters que podem ser posteriormente utilizados para criar rotas de ônibus mais curtas e viáveis. Esse procedimento tem como objetivo reduzir a distância total percorrida, permitindo que os alunos sejam transportados de forma eficiente e dentro das limitações de capacidade dos veículos.

Uma vez definidos os clusters, este artigo propõe a utilização de um algoritmo de busca local para refinar as rotas inicialmente geradas. Algoritmos de Busca Tabu e o Simulated Annealing, são explorados para melhorar as soluções iniciais por meio de pequenos ajustes incrementais nas rotas, buscando otimizar ainda mais a distância percorrida e o tempo total de viagem. Estas técnicas são conhecidas por serem eficazes na busca de boas soluções para problemas de grande escala e, neste caso, são aplicadas para garantir que os ônibus sigam o caminho mais curto possível, respeitando todas as restrições impostas.

Além disso, o artigo discute como várias configurações de parâmetros, incluindo o número de paradas por rota, a distribuição geográfica dos alunos e a capacidade dos ônibus, afetam diretamente a qualidade das soluções obtidas. Por exemplo, aumentar o número de paradas em uma única rota pode reduzir o número total de rotas, mas também pode aumentar o tempo de viagem de alguns alunos.

Em resumo, o artigo "Practical Approach for Solving School Bus Problems" traz uma contribuição significativa ao campo da otimização de rotas de transporte, fornecendo uma solução que combina métodos teóricos avançados com aplicações práticas concretas. A combinação de técnicas de agrupamento, algoritmos de busca local e estratégias híbridas traz contribuições relevantes para a solução de problemas de transporte escolar, fornecendo uma ferramenta poderosa para gestores educacionais que buscam otimizar as operações logísticas. A pesquisa mostra que através do uso adequado de tecnologia de otimização, a eficiência do transporte escolar pode ser significativamente melhorada, garantindo um serviço de alta qualidade aos alunos e reduzindo significativamente os custos operacionais institucionais.