

O problema de roteamento de ônibus escolares com seleção de pontos de ônibus

Samuel Ferreira Guimarães Santos; Franklina M. B. Toledo

Instituto de Ciências de Matemática e Computação, Universidade de São Paulo (USP)

samuel.ferreira.santos@usp.br, fran@icmc.usp.br

Pedro Belin Castellucci

Departamento de Informática e Estatística, Universidade Federal de Santa Catarina

pedro.castellucci@ufsc.br

RESUMO

No Brasil, o acesso ao transporte escolar deve ser assegurado aos estudantes de escola pública. Logo, os municípios lidam com o desafio de planejar o transporte adequado dos estudantes. Neste trabalho, abordamos o problema de roteamento de ônibus escolares com seleção de pontos de ônibus. As rotas são definidas para o período de troca de turno, logo é considerada a possibilidade de embarque e de desembarque de estudantes numa mesma rota. Embora o método de decomposição de Benders tenha sido aplicado com sucesso para outros problemas de roteamento, não é de nosso conhecimento que essa decomposição tenha sido aplicada ao problema de roteamento de ônibus escolares com seleção de ponto de parada. Exploramos essa lacuna definindo o problema mestre como responsável por encontrar designações de estudantes aos pontos de ônibus. Com a designação fixada, o subproblema resolve um problema de roteamento de veículos com a possibilidade de embarque e de desembarque simultâneos. Experimentos computacionais utilizando instâncias da literatura foram realizados. Os resultados mostraram que o método desenvolvido é promissor, no entanto, novas estratégias de geração de cortes de Benders precisam ser exploradas.

PALAVRAS CHAVE. Roteamento de veículos, Seleção de pontos de parada, Decomposição de Benders.

ABSTRACT

In Brazil, public school students must have access to school transportation. Therefore, the municipalities face the challenge of planning the adequate transportation of students. In this work, we address the school bus routing problem with bus stop selection. The routes are defined for the transport between two school periods. Therefore we consider the possibility of students hop-in and hop-off on the same route. Although the Benders decomposition method has been successfully applied to other routing problems, to the best of our knowledge, this decomposition has not been applied to the school bus routing problem with bus stop selection. We exploit this research gap by defining the master problem as responsible for finding student assignments to bus stops. With the assignment fixed, the subproblem solves a vehicle routing problem with the possibility of simultaneous boarding and disembarking. Computational experiments using instances from the literature were performed. The results showed that the developed method is promising, however, new strategies for generating Benders cuts need to be explored.

KEYWORDS. Vehicle Routing, Stop selection, Benders decomposition.

Agradecimentos: CAPES 88887.658565/2021-00, FAPESP 2013/07375-0, CNPq 309161/2022-3.