

مدل مکان‌یابی هاب در حمل‌ونقل هوایی با در نظر گرفتن شبکه‌های صف

میثم غفاری دیزجی^۱، علی شاهنده نوک‌آبادی^۲

^۱دانشجو کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران؛ m.ghafaridizaji@in.iut.ac.ir

^۲دانشیار دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشکده مهندسی صنایع، اصفهان، ایران؛ ali-nook@cc.iut.ac.ir

چکیده

مسئله مکان‌یابی هاب جزء مسائل طراحی شبکه می‌باشد. این مسئله زمانی مطرح می‌شود که نیاز است مقداری جریان بین نقاط مبدأ و مقصد منتقل شود، اما برقراری ارتباط مستقیم میان همه نقاط ناممکن و یا بسیار پرهزینه است. در مسئله مکان‌یابی هاب، علاوه بر تعیین مکان هاب‌ها، نقاط مبدأ و مقصد به هاب‌ها تخصیص داده می‌شوند. در این پژوهش یک شبکه هاب و کمان برای حمل‌ونقل هوایی طراحی می‌شود که در آن، مجموع زمان-های سفر و زمان‌های انتظار در هاب‌ها به طور همزمان در نظر گرفته می‌شود. جهت محاسبه زمان انتظار در هاب‌ها، هر هاب به صورت یک شبکه باز جکسون متشکل از چهار جزء سیستم صف M/M/c شامل؛ باندهای فرود، محل‌های تخلیه، محل‌های بارگیری و باندهای پرواز در نظر گرفته شده و جریان‌های گذرنده از هر هاب، به جریان‌های ورودی و جریان‌های خروجی از آن تفکیک شده است. مقدار بهینه نرخ ورود به هر هاب و به دنبال آن متوسط زمان انتظار در هر هاب، هم‌زمان با مکان‌یابی هاب‌ها و تخصیص نقاط غیر هاب صورت می‌گیرد. مدل پیشنهادی یک مدل برنامه‌ریزی غیر خطی عدد صحیح بوده که به دلیل پیچیدگی مدل و زمان‌بر بودن حل دقیق آن از روش‌های فرا ابتکاری شامل الگوریتم ژنتیک و الگوریتم بهینه‌سازی تجمع ذرات برای حل آن استفاده شده است.

کلمات کلیدی

مکان‌یابی هاب، برنامه‌ریزی غیر خطی عدد صحیح، شبکه صف جکسون، الگوریتم ژنتیک و بهینه‌سازی تجمع ذرات

A hub location model in air transportation considering queuing networks

M. Ghafari Dizaji, A. Shahandeh NookAbadi

ABSTRACT

Hub location problem is the class of network design problems. This problem are discussed when the flow rate is required to be transported between points of origin and destination, but direct communication between all points is very costly or impossible. The hub location problem is, locating the hubs and allocation of origin and destination points to hubs. In this study, a hub and spoke network is designed for air transportation, where the sum of the travel times and waiting times at hubs is considered simultaneously. To calculate the waiting time at hubs, each hub is considered as open Jackson network, including four components of M/M/c queuing systems, consisting; landing, unloading areas, loading areas and take off. Flow passing through each hub are separated to input and output flows from them. Optimum arrival rate to each hub and then the average waiting time at each hub is done with the location of hubs and allocation non-hub simultaneously. The proposed model is a mixed integer nonlinear programming. Due to the complexity of the model, the exact solution will be found a long time, so metaheuristic methods including genetic and particle swarm optimization algorithms are used to solve proposed model.

KEYWORDS

Hub location, Mixed integer nonlinear programming, Queuing Jackson network, Genetic and Particle swarm optimization algorithms

^۱ میثم غفاری دیزجی، تلفن: ۰۹۱۲۵۵۸۳۲۹۳