

## مقایسه روش‌های حل دقیق و فراابتکاری برای مسأله تخصیص پهلوگاه‌های اسکله در پایانه‌های کانتینری

صادق شریفی<sup>۱</sup>، سید فرزاد حسینی<sup>۲</sup> و حسن زارعی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه هرمزگان، s.sharifi.stu@hormozgan.ac.ir

<sup>۲</sup>استادیار مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه هرمزگان، f\_hoseini@ind.iust.ac.ir

<sup>۳</sup>استادیار مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه هرمزگان، hassanzareei@gmail.com

چکیده - از آنجایی که الگوریتم‌های فرا ابتکاری دارای راهکارهای برون‌رفت از بهینه محلی می‌باشند، در سال‌های اخیر، روش‌های فراوانی بر اساس این الگوریتم‌ها برای بهینه‌سازی مسائل مختلف از جمله مسئله تخصیص پهلوگاه‌های اسکله و ... ارائه شده است. هر چند این روش‌ها تضمینی بر یافتن جواب بهینه سراسری ندارند ولی برای یافتن تقریب نسبتاً خوبی از جواب بهینه تلاش می‌کنند. این مقاله در نظر دارد به مقایسه نتایج حل یک مسئله تخصیص پهلوگاه با استفاده از الگوریتم شبیه‌سازی تبرید و روش حل سیپلکس بپردازد. در انتها به مقایسه کارایی این دو روش در یافتن بهترین جواب ممکن با حل یک مثال عددی پرداخته‌ایم. نتایج محاسباتی این مقاله حاکی از آن است که گرچه روش سیپلکس در مدت زمان کمتری به جواب بهینه می‌رسد ولی راندمان و برنامه‌ریزی خطوط کشتیرانی و تصمیمات آپراتورهای پایانه‌های کانتینری با استفاده از هر دو روش می‌تواند بهبود یابد.

کلید واژه - الگوریتم شبیه‌سازی تبرید، بهینه‌سازی، پایانه‌های کانتینری، حمل‌ونقل دریایی، مسأله تخصیص پهلوگاه‌های اسکله

### ۱- مقدمه

بینی IHS Markit حاکی از این امر است که تجارت کانتینری دریایی جهان در کل سال ۲۰۲۰ به بیش از ۱۵۵ میلیون TEU<sup>۲</sup> برسد که رشد نسبی ۴٫۸ درصدی را نسبت به سال ۲۰۱۹ نشان می‌دهد [2]. بنادر جهان، دارایی‌های زیربنایی مهمی هستند که مسئولیت انجام خدمات حمل‌ونقل دریایی و تجارت کالاهای گوناگون را بر عهده دارند و عملکرد آن‌ها تا حدود زیادی توسط تحول و توسعه در اقتصاد و تجارت جهانی تعیین می‌گردد. هدف اصلی در بنادر کانتینری، بالا بردن بهره‌وری با افزایش سرعت در خدمت‌دهی و به‌عبارتی دیگر، کاهش هزینه تأخیرات است. همچنین بنادر دریایی به‌عنوان شرکت‌کنندگان اصلی در تجارت بین‌المللی، لجستیک و گره‌های حیاتی در زنجیره تأمین جهانی، به‌منظور حفظ و پشتیبانی از فرایندهای تولید سراسر جهان، دسترسی به بازار و یکپارچگی مؤثر اقتصاد جهانی، در تلاش

امروزه نقش بنادر در قیاس با عملکرد سنتی آن‌ها به طور گسترده‌ای متحول شده است و به‌عنوان حلقه وصل بین دریا و خشکی از طریق تسهیل عملیات تخلیه و بارگیری، به بخش مهمی در شبکه لجستیک جهانی تبدیل شده است که به‌طور مؤثر و ایمن جریان کالاها را مدیریت و خدمات لجستیکی با ارزش افزوده ارائه می‌دهند. در این راستا، یکی از چالش‌های اصلی عملیات لجستیکی بنادر، تسهیل برنامه‌ریزی، کنترل، هماهنگی و همکاری در میان اعضای مختلف بندر، به ویژه برای مدیریت فعالیت‌ها در مراحل مشخص حمل‌ونقل، انبار و سایر فعالیت‌های لجستیکی بندر مربوطه می‌باشد. از طرفی، بیش از ۸۰٪ حجم تجارت کالاها در سراسر جهان بوسیله‌ی بنادر و نزدیک به دوسوم آن در بنادر کشورهای توسعه‌یافته تخلیه و بارگیری می‌شود، در نتیجه، اهمیت استراتژیک بنادر کارآمد برای رشد و توسعه جهانی را نمی‌توان انکار کرد [1]. از طرفی، پیش

<sup>۱</sup>Information Handling Services (IHS) Markit

<sup>۲</sup>Twenty-Foot Equivalent Unit (TEU)