

زمان‌بندی فرود و پرواز هواپیماها بر روی باندها با محدودیت عدم‌دسترسی به تمام باندها با

استفاده از روش‌های فراابتکاری

سعید صائمی<sup>۱</sup>، جواد رضائیان

دانشجوی دکترا، دانشگاه آزاد تهران مرکز؛ saemi.saeed@gmail.com

استادیار، دانشگاه علوم و فنون مازندران؛ j\_rezaeian@ustmb.ac.ir

#### چکیده

در این تحقیق، مسئله زمان‌بندی فرود و پرواز هواپیماها بر روی چندین باند با در نظر گرفتن محدودیت عدم‌دسترسی به تمام باندها با هدف کمینه‌سازی دیرکرد وزنی کل بررسی شده‌است. مسئله زمان‌بندی پروازها در قالب مسئله زمان‌بندی ماشین‌های موازی همراه با زمان آمادگی، زمان هدف و زمان ضرب‌العجل مدل‌سازی شده‌است. به علاوه این که به منظور اجتناب از بروز پدیده‌ی توربولانس یا ارتعاش، زمان‌های جداسازی وابسته به توالی برای هواپیماهایی که بر روی یک باند عملیات فرود یا پرواز را انجام می‌دهند، در نظر گرفته شده‌است. نظر به چالش‌های تئوریک و کاربردهای این مدل در فرودگاه‌ها، الگوریتم‌های ژنتیک و جست‌وجوی ممنوعه به همراه یک الگوریتم ترکیبی بر مبنای دو الگوریتم ذکر شده به منظور حل این مسئله پیشنهاد گردیده‌است. عملکرد الگوریتم‌ها با استفاده از مجموعه‌ای از مسائل، مورد ارزیابی قرار گرفته‌است. در نهایت، آنالیز نتایج محاسباتی نمایانگر عملکرد رضایت‌بخش الگوریتم ترکیبی بوده‌است.

**کلمات کلیدی:** زمان‌بندی فرود و پرواز، زمان‌های جداسازی وابسته به توالی، الگوریتم فراابتکاری، دیرکرد زمانی وزنی کل، عدم دسترسی به باندها

## Metaheuristics algorithms for scheduling combined arrival-departure aircraft based on the unavailability of runways constraint

Saeed saemi, javad rezaeian

Phd student, azad university

Assistant professor, mazandaran university of science and technique

#### ABSTRACT

In this study the problem of scheduling combined arrival-departure aircrafts over multiple runways considering unavailability of runways with the objective of minimizing the total weighted tardiness is considered. This phenomenon is modelled as a parallel machine scheduling problem with unequal ready time, target time and dead line. furthermore sequence dependent separation times on each runway are considered to prevent the dangers associated with wake vortex effects. considering theoretical challenges and industrial implications, genetic and taboo algorithms with a hybrid algorithm based on the two algorithm is proposed to solve the problem. The performance of proposed hybrid algorithm is compared to those of state of the art algorithms on the comprehensive benchmark of instances. Finally, computational results show that the proposed hybrid algorithm significantly outperforms other existing algorithms.

**Key words:** scheduling combined arrival and departure; Aircraft sequencing problem; Sequence-dependent separation times; Unavailability of runways; Metaheuristics ; Total weighted tardiness

<sup>۱</sup> سعید صائمی، تهران خیابان ایت الله کاشانی، خیابان جنت اباد جنوبی، خیابان نیرو برج آفرینش، واحد ۶۰۴ تلفن تماس: ۰۹۳۵۵۶۸۵۸۲۵