

## حل مسئله زمان بندی پروژه با محدودیت منابع با رویکرد کمینه سازی مجموع هزینه های تاخیرات

سعید محمدخانی<sup>1\*</sup> ، بهمن سلامی<sup>2</sup>

- 1- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران- مهندسی و مدیریت ساخت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزکوه، تهران ایران (sa.mohammadxani@gmail.com)
- 2- استادیار گروه عمران-مدیریت ساخت، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزکوه، تهران، ایران (salami@iaufb.ac.ir)

### چکیده

در این مقاله مسئله زمان بندی پروژه با محدودیت منابع با تابع هدف کمینه سازی مجموع هزینه های جریمه تأخیر منابع در نظر گرفته شده است. در این مسئله فرض می شود منابع تجدید پذیری نظیر جرثقیل و ماشین های حفاری، که منابعی با هزینه بالا هستند، به تعداد محدود اجاره شده و نمی توان تمام وقت آنها را در یک پروژه در اختیار داشت. به عبارت دیگر، زمان مشخص و از پیش تعیین شده برای در اختیار گرفتن این منابع و همچنین موعد مقرر برای برگرداندن آنها وجود دارد بطوریکه هیچ منبعی پیش از زمان تعیین شده در دسترس نیست، اما پس از انقضای مهلت از پیش تعیین شده، می توان این منابع را با توجه به نوعشان با پرداخت جریمه همچنان در اختیار داشت. ابتدا مسئله بصورت یک مدل برنامه ریزی عدد صحیح فرمول بندی شده، سپس با توجه به ماهیت NP-hard مسئله یک الگوریتم ترکیبی ژنتیک برای حل آن ارائه شده است. نتایج نشان دهنده کارایی مدل و الگوریتم پیشنهادی در حل مسائل می باشد

**واژه های کلیدی:** زمان بندی- محدودیت منابع- هزینه های جریمه تأخیر منابع، الگوریتم ژنتیک ترکیبی، مدلسازی ریاضی.

### 1- مقدمه

مدیریت پروژه فعالیت های برنامه ریزی، سازماندهی، نظارت بر اجرا و هدایت اجرا را در برمی گیرد و سعی دارد تا با استفاده صحیح از منابع، نتایج مشخص و مورد انتظار را با هزینه توافق شده قبلی در موعد درست خود تحویل دهد. به بیان دیگر مدیریت پروژه بکارگیری دانش، مهارت ها، ابزار و تکنیک های لازم در اداره جریان اجرای فعالیت ها به منظور رفع نیازها و انتظارات متولیان از اجرای پروژه است. مدیریت پروژه شامل سه مرحله است. (1) تعریف پروژه و جمع آوری داده های مورد نیاز که برنامه ریزی پروژه نامیده می شود. (2) زمان بندی پروژه که توالی زمانی انجام فعالیت ها را مشخص می کند. (3) اجرا و کنترل پروژه که رویکرد اصلی آن، تفاوت های ایجاد شده بین برنامه زمان بندی تعیین شده و عملکرد واقعی پروژه است (Dorndorf, 2002). همان طور که مشخص است یکی از مهم ترین وظایف مدیریت پروژه، برنامه ریزی و تهیه