

مقاله



نحوه کمینه‌سازی (کاهش بهینه) هزینه کل پروژه

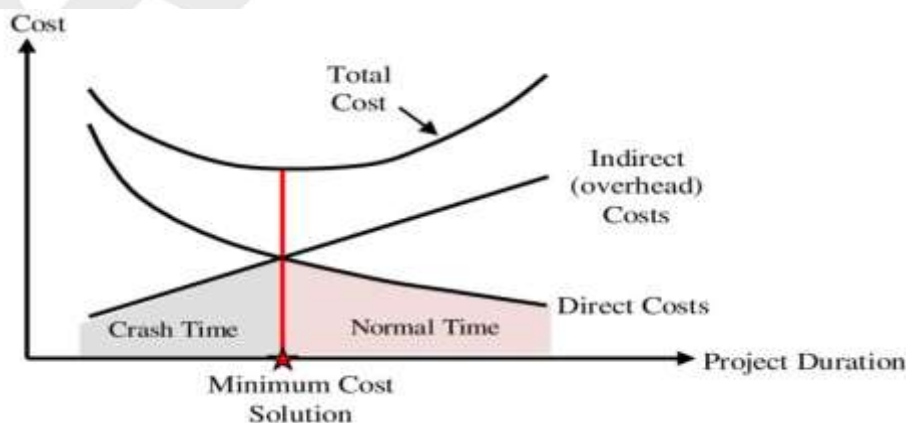
ACEMI

d r a l a v i p o u r . c o m

موازنه زمان و هزینه و آنالیز آن که به Time-cost tradeoff analysis معروف است، یکی از اهرم‌های مهم برای شناسایی برنامه زمان‌بندی است که منجر به کمترین هزینه در پروژه‌ها می‌شود. البته این آنالیز کاربردهای دیگری همچون یافتن کمترین زمان ممکن برای اتمام پروژه (crash duration) نیز دارد. موضوعی که در PMBOK نیز به صورت سطحی بدان اشاره شده است و این موضوع مطرح گردیده که یکی از راه‌های کاهش زمان پروژه، Crash نمودن برنامه زمان‌بندی است. موضوعی که طبیعتاً با افزایش سطح منابع، با افزایش هزینه‌ها همراه بوده و اگر به درستی و با در نظر گرفتن پارامترهای کافی انجام نشود، می‌تواند حتی نتایج معکوسی به همراه داشته باشد. موضوعی که پیمانکاران برای تدوین برنامه زمانی جبرانی نیاز به تحلیل دقیق آن دارند. از این جهت، در این مقاله قصد داریم به ارائه بخشی از مطالعه‌ای که توسط دکتر علوی پور و پروفیسور Arditi که در سال ۲۰۱۹ در مجله Automation in Construction به چاپ رسیده است، بپردازیم. مطالعه‌ای که سعی کرده است تا با در نظر گرفتن هزینه‌های تأمین مالی، الزامات قراردادی، برنامه زمانی تدوین شده و هزینه‌های اجرای کار، اقدام به انجام تحلیل‌های پیچیده و ارائه مناسب‌ترین برنامه، با کمترین هزینه اجرا و کمترین هزینه تأمین مالی پروژه نماید.

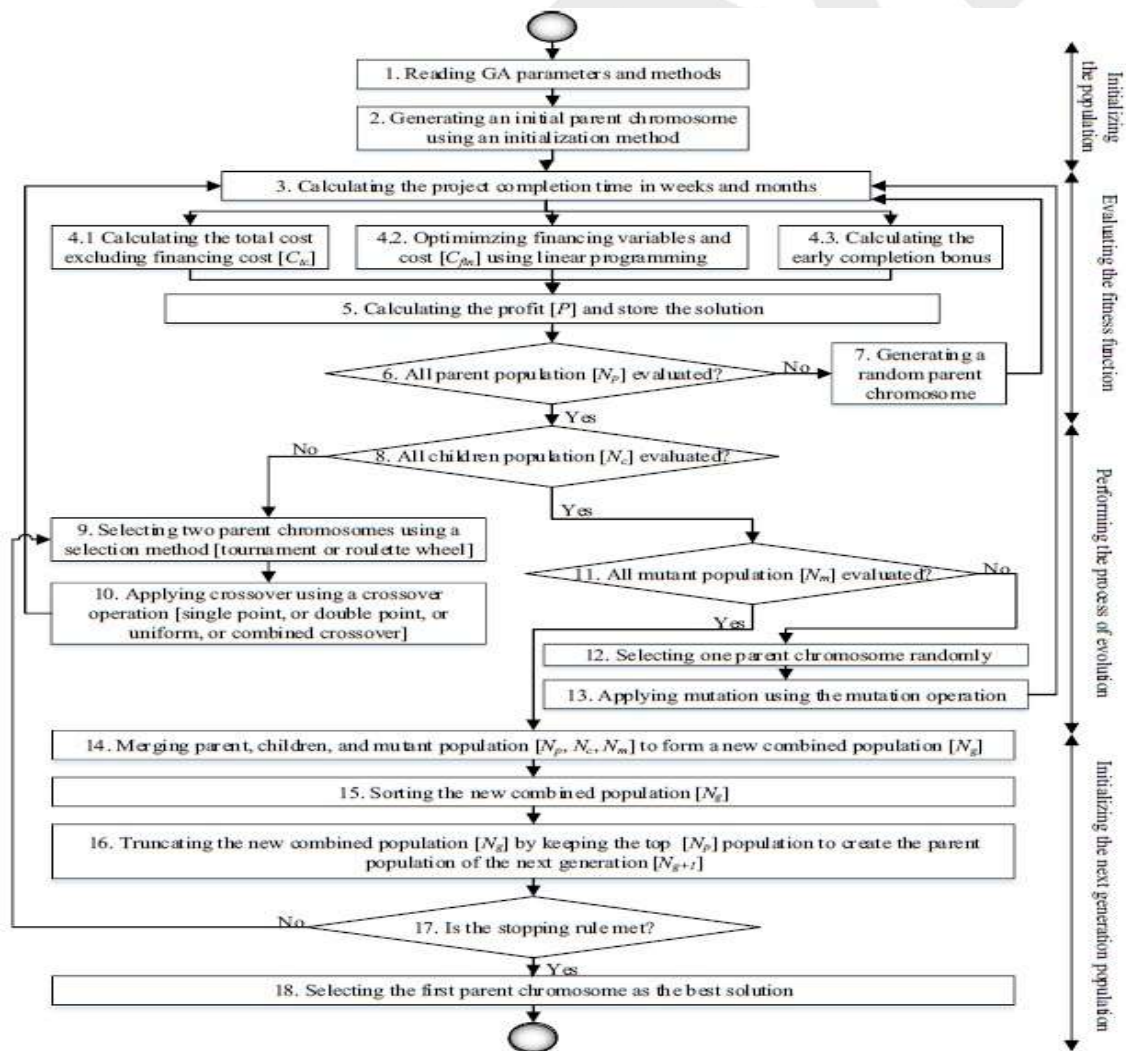
۱. کمینه‌سازی هزینه کل پروژه

به‌طور کلی همان‌طور که در مقاله [اهمیت مبانی مدیریت هزینه در برنامه‌ریزی پروژه](#) گفته شد، در پروژه‌ها دو نوع هزینه مستقیم و غیرمستقیم وجود دارد که عموماً در صورت اتمام زود هنگام پروژه، هزینه مستقیم افزایش و هزینه غیرمستقیم کاهش خواهد یافت. اگر پیمانکار بخواهد پروژه را زودتر تمام نماید، باید منابع بیشتری در هر روز به فعالیت‌ها اختصاص داده و هزینه مستقیم بیشتری متوجه اجرا می‌شود. از جهتی، به دلیل کوتاه شدن زمان، هزینه‌های غیرمستقیم که بخشی از آن بالاسری‌های سازمان (General Overhead یا Home Office Overhead) هستند، عموماً کاهش پیدا می‌نماید. مجموع هزینه مستقیم و غیرمستقیم عموماً در دو نقطه Crash و Normal بالاترین میزان و بین این نقاط در حالتی که باید آنالیزهای پیچیده‌ای نیز صورت گیرد، کمینه (مینیمم) می‌گردد. سال‌هاست در دنیا مطالعات بسیاری بر روی این نوع موازنه صورت گرفته و به صورت کاربردی در شرکت‌های معتبر در حال استفاده است. این موازنه حتی با شرایط تورمی توجه بیشتری پیدا کرده و نقطه بهینه به سمت Crash (زمان کمتر) نزدیک‌تر می‌شود. این موارد البته در زمانی صحیح است که رقم قرارداد وابسته به هزینه‌های پیمانکار نباشد. از طرفی، طولانی‌تر شدن پروژه نه تنها هزینه تأمین مالی بیشتری به کارفرما تحمیل می‌نماید، بلکه بهره‌برداری دیر هنگام از پروژه، کارفرما را با مخاطرات بازگشت منابع مالی و مشکلات سرمایه‌گذاری آتی مواجه می‌کند.



شکل ۱. نمودار موازنه زمان و هزینه (هزینه‌های مستقیم، غیرمستقیم و کل پروژه در طول زمان)

اما موضوعی که در این بین اهمیت دارد، آن است که تغییرات برنامه زمان‌بندی بر روی شبکه جریان‌های نقدینگی که تأمین مالی نیز بدان وابسته است، تأثیر گذاشته و می‌تواند نقطه بهینه را به علت تغییر هزینه تأمین مالی نیز جابه‌جا نماید. در واقع، نقطه بهینه و برنامه زمان‌بندی بهینه‌ای که بدون در نظر گرفتن هزینه تأمین مالی لحاظ گردد، حقیقی نبوده و نیاز است تا هزینه مالی نیز در این موازنه لحاظ گردد. مدل ارائه شده نه تنها در مطالعه معرفی شده این کار را انجام می‌دهد، بلکه در هر موازنه، هزینه تأمین مالی را نیز با ترکیب وام بلندمدت (Long-Term Loan)، وام‌های کوتاه‌مدت (Short-Term Loans) و خطوط اعتباری (Lines of Credit) بهینه کرده و سپس در موازنه لحاظ می‌نماید. قابل ذکر است که نرم‌افزارهای برنامه‌ریزی پروژه قادر به انجام این نوع آنالیزها نبوده و باید برای این تحلیل‌ها الگوریتم‌های به خصوصی نوشته شود. در مطالعه معرفی شده، این آنالیزها با استفاده از نوشتن الگوریتم ترکیبی ژنتیک (Genetic Algorithm) و مدل ریاضی بهینه‌سازی خطی (Mathematical Programming) انجام شده است و قابلیت آن را دارد تا با استفاده از برنامه زمانی تدوین شده، الزامات قراردادی، الزامات تأمین مالی پروژه، گزینه‌های تأمین مالی پروژه و البته محدودیت‌های تأمین مالی، اقدام به ارائه بهترین برنامه که منجر به کمترین هزینه مجموع در پروژه می‌گردد، نماید.



شکل ۲. الگوریتم مدل پیشنهادی

۲. نتیجه گیری

در نهایت، این مطالعه مدلی را پیشنهاد می‌کند که نشان می‌دهد در نظر گرفتن چندین جایگزین تأمین مالی، مزایایی برای پیمانکاران نسبت به استفاده از یک خط اعتباری دارد (موضوعی که در مقاله نحوه محاسبه هزینه‌های پروژه و کمینه‌سازی هزینه‌های تأمین مالی به آن‌ها پرداخته شد). به صورت خلاصه، مزایای استفاده از چندین جایگزین تأمین مالی عبارت‌اند از:

الف- از آنجایی که وام گرفتن از یک منبع تأمین مالی کاری دشوار است، استراتژی پیشنهادی برای جستجوی جایگزین‌های تأمین مالی مختلف از وام‌دهندگان مختلف یک مزیت متمایز برای پیمانکاران است. در این صورت پیمانکار می‌تواند نه تنها از پیشنهادات بیشتری بهره‌مند گردد، بلکه ریسک‌های خود را نسبت به محدودیت تأمین مالی نیز کاهش دهد.

ب- مثال ارائه شده در این مقاله نشان می‌دهد که مدل پیشنهادی نسبت به مدل‌هایی که فقط از یک خط اعتباری (Line of Credit) استفاده می‌کنند، هزینه تأمین مالی کمتر و سود بیشتری ایجاد می‌کند.

پ- مدل پیشنهادی، ترکیبی بهینه از جایگزین‌های تأمین مالی مختلف را در نظر می‌گیرد و یک برنامه زمان‌بندی تأمین مالی بهینه برای زمان اتمام پروژه به شکلی ارائه می‌کند که مجموع تمامی هزینه‌های پروژه کمینه بوده و پیمانکار با خیال راحت اقدام به اجرا و تأمین مالی پروژه نماید. باید اشاره نمود که مدل پیشنهادی تا حد زیادی قابلیت مدل‌سازی شرایط مختلف را حتی در حین پروژه و با تغییر برنامه زمانی دارد.

ت- مدل پیشنهادی می‌تواند تأمین مالی بهینه را در هر دو حالت از پیش تعیین شده و تعیین نشده برای محدودیت‌های تأمین مالی ارائه نماید. بدین صورت که اگر محدودیت تأمین مالی تعیین شده باشد، بهترین برنامه با در نظر گرفتن محدودیت‌ها ارائه شده و اگر محدودیتی در نظر گرفته نشده باشد، مدل به صورت پیشنهادی سقف میزان بهینه تأمین مالی در هر گزینه را پیشنهاد می‌دهد. تمام این اتفاقات با در نظر گرفتن محدودیت‌های قراردادی، برنامه‌ای و مالی رخ می‌دهد تا یک برنامه اجرایی در اختیار پیمانکار قرار گیرد.

-جهت مطالعه بیشتر، فایلی جهت دانلود قرار داده شده است.

جایگاه این مبانی در آموزش‌های موسسه ACEMI

در نقشه راه جامع موسسه مهندسی و مدیریت ساخت علوی پور، دوره‌ای در سطح مهارت‌های سخت با عنوان "مدیریت یکپارچه مالی، حسابداری و هزینه در پروژه و سازمان‌های پروژه محور" ارائه شده است که نه تنها ساختار مدیریت مالی و حسابداری پروژه را به صورت کامل و اجرایی آموزش می‌دهد، بلکه یکپارچگی این ساختار را با ساختارهای برآورد هزینه، کنترل و مدیریت هزینه و شبکه جریان نقدینگی، بحث‌های مدیریت اسناد و مدارک، آنالیز تاخیرات، مدیریت ادعا و مبانی حقوقی و قراردادی به صورت کامل آموزش داده می‌شود. همچنین به جهت آشنایی با سایر دوره‌ها و تاریخ برگزاری آن‌ها می‌توانید به بخش تقویم آموزشی موسسه مهندسی و مدیریت ساخت علوی پور مراجعه نمایید.

[۱] Alavipour, S.M.R. Arditi, D. (۲۰۱۹) Time-cost tradeoff analysis with minimized project financing cost. Automation in Construction.

dralavipour.com



برای دریافت مقالات بیشتر در خبرنامه موسسه ACEMI عضو شوید.

با ما همراه باشید

موسسه مهندسی و مدیریت ساخت علوی پور

+۹۸ ۲۱ ۴۶ ۱۰۰ ۴۴۵



+۹۸ ۲۱ ۴۶ ۱۰۰ ۴۵۰



info@dralavipour.com

ACEMI



ACEMI_social

Alavipour_pm



ACEMI_channel

Alavipour_pm

