Archive of SID

ارائه مدلی جهت اصلاح و انتخاب بهینه پروژه‌ها در شرایط عدم قطعیت

سامان محمودی * یحیی زارع مهرجردی

گروه صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه یزد.
*دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، عضو هیئت علمی گروه صنایع دانشگاه یزد.
s.mahmoudi۸۹@stu.yazd.ac.ir

چکیده

امروزه شرکت‌ها در یک محیط به سرعت متغیر، در حال رقابت می‌باشند. برای حفظ رقابت پذیری و توسعه شرکت، مدیران شرکت‌ها باید از سرمایه گذاری‌های خود استفاده مناسبی ببرند. از یک طرف آن‌ها باید به دنبال انتخاب پروژه‌های جدید و مناسب باشند و از طرف دیگر، پروژه‌های قبلی در حال انجام ممکن است جا برای بهبود داشته باشد و در این صورت می‌توانند به تعدیل (اصلاح) پروژه‌های موجود بپردازند. مقاله جاری به بحث درباره انتخاب پروژه بهینه و تنظیم مسئله با محدودیت‌های منابع و سرمایه، می‌پردازد. به خاطر ماهیت پویا و پیچیده محیط اقتصادی، پارامترهای پروژه مانند مخارج اولیه، هزینه‌های ارتقا ع، و جریان وجه نقد خالص، بعنوان متغیرهای تصادفی در نظر گرفته شدند. روش ارزش جاری خالص، برای محاسبه بازده سرمایه استفاده شده و مدل، انتخاب و تنظیم بهینه میانگین- واریانس ساخته شد.

کلمات کلیدی انتخاب پروژه، اصلاح پروژه، بودجه بندی سرمایه، مدیریت پروژه

۱ مقدمه

برای حفظ توان رقابتی و توسعه سالم شرکت، مدیران ارشد باید، از سرمایه استفاده مناسبی کنند. از یک‌سو باید، به دنبال پروژه‌های جدید و انتخاب گزینه مناسب از میان آن‌ها باشند، و از سوی دیگر، پروژه‌های در دست اجرا، نیز ممکن است دارای فضای بهبود باشند. درگذشته، پژوهشگران توجه خود را به انتخاب پروژه‌های جدید به کار بردند. برای مثال، شاخصی- نایری و همکاران[۲] ، چهارچوب دو مرحله‌ای را برای انتخاب پروژه‌ها در شرایط عدم قطعیت و محدودیت‌های دنیای واقعی مانند قیود قطعه بندی منطقی و بودجه، پیشنهاد دادند.کاوه خلیلی و همکاران[۱] یک چهارچوب ترکیبی چند هدفه مبتنی بر قواعد فازی و ترکیب آن با یک مدل داده کاوی و تحلیل پوششی داده‌ها برای انتخاب سبد پروژه پایدار ارائه دادند. یون ژائو و همکاران [۳] یک مدل پرتفولیوی چند پروژه‌ای و چند دوره‌ای را به واسطه در نظر گرفتن باقیمانده بودجه در سرمایه گذاری، ارائه دادند که این مدل بر اساس یک نوع جدیدی از تئوری میانگین- نیم کواریانس بوده است. با این حال، تا کنون تحقیقات کمی در انتخاب پروژه با در نظر گرفتن هر دو پارامتر تنظیم پروژه موجود و انتخاب پروژه جدید یافت شده است. در حقیقت، تنظیم پروژه‌های موجود می‌تواند سرمایه و منابع زمینی بیشتری برای پروژه‌های مناسب‌تر آزاد کند. بنابراین، شرکت می‌تواند استفاده بهتری را از منابع خود به صورت همزمان با در نظر گرفتن تنظیم پروژه‌های در دست اجرا و انتخاب پروژه‌های جدید ایجاد کند.

Yuan Zhou

www.SID.ir

Archive of SID

۲ تعریف مسئله و ارائه مدل ریاضی

$NCF_{i,t}$: *جریان نقدی خالص پروژه* i *در پایان سال* t*ام*
S_i: *مدت سرمایه‌گذاری یا ارتقا ع پروژه* i *و* $S = S_1 v S_2 v ... v S_n$
$IO_{i,t}$: *هزینه اولیه یا هزینه ارتقا ع پروژه* i *در آغاز سال* t*ام*
M_i: *اشغال زمین توسط پروژه* i
T_i: *سال پایان پروژه* i
NI_i: *درآمد خالص پروژه* i *اگر این پروژه ترک و فروخته شود و* $i = ۱, ۲, ..., k$
W_t: *سرمایه موجود در آغاز سال* t*ام و* $t = ۱, ۲, ..., S$
r: *نرخ تنزیل*
x_i *و* y_i *متغیرهای تصمیم‌گیری هستندکه به صورت زیر تعریف می‌شوند:*

$$x_i = \begin{cases} ۱، & \text{اگر پروژه } i \text{ حفظ شود یا انتخاب شود} \\ ۰، & \text{اگر پروژه } i \text{ ترک شود یا انتخاب نشود} \end{cases} \quad i = ۱, ۲, ۳, \ldots, n$$

$$y_i = \begin{cases} ۱، & \text{اگر پروژه } i \text{ ارتقا ع داده شود} \\ ۰، & \text{در غیر این صورت} \end{cases} \quad i = ۱, ۲, ۳, \ldots, k$$

مخارج سرمایه و جریان نقدی خالص پروژه جدیدi ، را می‌توان بصورت شکل ۱ نشان داد. بازده سرمایه NPV از پروژه‌های جدید انتخاب شده برابر است با :

$$OB_۱ = \sum_{i=k+۱}^{n} \left[\sum_{t=S_i}^{T_i} \frac{NCF_{i,t}}{(۱+r)^t} - \sum_{t=۱}^{S_i} \frac{IO_{i,t}}{(۱+r)^{t-۱}} \right] x_i \qquad (۱)$$

شکل ۲ جریان‌های نقدی پروژه اصلاح شده i را نشان می‌دهد. بازده سرمایه از اصلاح پروژه‌های فعلی را می‌توان بصورت زیر بیان کرد:

$$OB_۲ = \sum_{i=۱}^{k} \left[(۱ - a y_i) \sum_{t=۰}^{S_i - ۱} \frac{NCF_{i,t}}{(۱+r)^t} + (۱ + b y_i) \sum_{t=S_i}^{T_i} \frac{NCF_{i,t}}{(۱+r)^t} - \right.$$
$$\left. \sum_{t=۱}^{S_i} \frac{IO_{i,t}}{(۱+r)^{t-۱}} y_i \right] x_i + \sum_{i=۱}^{k} NI_i (۱ - x_i) - \sum_{i=۱}^{k} \sum_{t=۱}^{T_i} \frac{NCF_{i,t}}{(۱+r)^t} \qquad (۲)$$

از آنجا که، پارامترهای پروژه، متغیرهای تصادفی بوده، نمی‌توان مستقیما، ارزش فعلی خالص پرتفولیو را، به مقدار ماکزیمم رساند. طبیعی است که، از مقدار مورد انتظار بازده سرمایه بعنوان نماینده استفاده کرده و آن را ماکزیمم می‌کنیم. پس، هدف شرکت، بصورت زیر است :

$$\max \; E\left[OB_۱ + OB_۲\right] \qquad (۳)$$

پس، می‌توان پیش نیاز کنترل ریسک بازده را بصورت زیر بیان کرد :

$$V\left[OB_۱ + OB_۲\right] \leq \alpha \qquad (۴)$$

که V عملگر واریانس و α سطح واریانس قابل تحمل فعلی است. بنابراین، اگر شرکت نیازمند آن باشد که ریسک بازده تا حدی کمتر از سطح فعلی کنترل گردد و بخواهد ماکزیمم بازده سرمایه مورد انتظار را تحت قیود سرمایه و زمین، تعقیب کند، می‌تواند پروژه‌ها را بر اساس مدل‌های زیر، تنظیم و انتخاب نماید:

Random variables

www.SID.ir

Archive of SID

وقتی جریان‌های نقدی خالص $NCF_{i,t} \tilde{} N(\mu_{i,t}, \sigma^{۲}_{i,t})$، هزینه‌های اولیه و هزینه‌های ارتقاع $IO_{i,t} \tilde{} N(e_{i,t}, \sigma^{۲}_{i,t})$، متغیرهای تصادفی مستقل در نظر گرفته شوند می‌توان مدل قبل را به فرم قطعی زیر، تبدیل کرد: ۱۰.

مراجع

[1] K. Khalili-Damghani, S. Sadi-Nezhad, F. H. Lotfi, and M. Tavana *A hybrid fuzzy rule-based multi- criteria framework for sustainable project portfolio selection*, " Information Sciences 220 , 2013, pp. 442–462.

[2] M. Shakhsi-Niaei, S.A. Torabi, and S.H. Iranmanesh *A comprehensive framework for project selection problem under uncertainty and real-world constraints.*, " Computers Industrial Engineering 61 , 2011, pp. 226–237.

[3] Y. Zhou, H. Liu, and W. Chen *Multi-objective evolutionary algorithm for multi-project and multi-term portfolio problem*, in Computational Intelligence for Financial Engineering Economics (CIFEr) (IEEE Conference on), 2013, pp. 55–59.

www.SID.ir