

مدل مدیریت پروژه‌های نرم‌افزاری بر مبنای استراتژی سازمان با رویکرد (هزینه-فایده)

محمد رضا کریمی قهرودی^۱، امیر محترمی^۲، حسن غیاثی فرد^۳

^۱ دکتری، عضو هیئت علمی دانشگاه مالک اشتر، دکتری تخصصی آینده پژوهی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی

^۲ دکتری، دانشیار گروه فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی مالک اشتر

^۳ دکتری، فناوری اطلاعات، گرایش حکمرانی داده، دانشگاه صنعتی مالک اشتر

تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۶/۱۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۶/۱۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۶/۱۸

Abstract

Selecting and prioritizing software projects under limited financial, human, and time resources is a major challenge for organizations seeking to achieve their strategic objectives. This study aims to propose a software project management model based on organizational strategy using a cost-benefit approach. The proposed model integrates three main dimensions: strategic alignment, economic evaluation, and risk management, providing a comprehensive framework for evaluating and prioritizing software projects. Strategic alignment is assessed by determining the degree of relationship between each project and the organization's strategic objectives, together with the relative importance of each strategic dimension based on expert judgments. Economic performance is evaluated using the Net Present Value (NPV) and Benefit-Cost Ratio (BCR), while project risks are assessed across three dimensions: technical, organizational, and

چکیده

انتخاب و اولویت‌بندی پروژه‌های نرم‌افزاری در شرایط محدودیت منابع مالی، انسانی و زمانی، یکی از چالش‌های اساسی سازمان‌ها در تحقق اهداف راهبردی محسوب می‌شود. پژوهش حاضر با هدف ارائه مدل مدیریت پروژه‌های نرم‌افزاری مبتنی بر استراتژی سازمان و با رویکرد هزینه - فایده انجام شده است. در مدل پیشنهادی، سه مؤلفه اصلی شامل هم‌راستایی استراتژیک، ارزیابی اقتصادی و مدیریت ریسک به‌صورت یکپارچه در فرآیند ارزیابی و اولویت‌بندی پروژه‌ها مورد استفاده قرار گرفته‌اند. برای سنجش هم‌راستایی، میزان ارتباط پروژه‌ها با محورهای استراتژیک و اهمیت هر محور بر اساس نظر خبرگان تعیین شده است. همچنین، شاخص‌های ارزش فعلی خالص (NPV) و نسبت فایده به هزینه (BCR) برای ارزیابی اقتصادی و سه بعد ریسک فنی، سازمانی و اجرایی برای سنجش ریسک پروژه‌ها در مدل لحاظ شده‌اند. به‌منظور ارزیابی کاربردپذیری مدل، مطالعه موردی در شرکت نرم‌افزاری تکوین و با استفاده از

operational risks. The relative impact of these risk dimensions is determined through expert judgment and incorporated into the overall project risk score. To evaluate the applicability of the proposed model, a case study was conducted at TechVision, a software company developing financial and management applications. The case study involved ten candidate software projects for the fiscal year ۱۴۰۵, with a total available budget of ۱,۸۰۰ million tomans. The required data, including project costs, expected revenues, strategic alignment scores, NPV, and risk levels, were obtained from actual financial information and expert assessments using the Delphi method. The results demonstrate that integrating strategic, economic, and risk-related criteria enables a more comprehensive prioritization of software projects. Based on the final evaluation, four projects were identified as definite priorities for selection. The findings indicate that the proposed model can support more effective resource allocation, risk reduction, and enhancement of both strategic and economic value in software project portfolio management.

Keywords: Software Project Management, Organizational Strategy, Strategic Alignment, Cost–Benefit Analysis

داده‌های مالی واقعی و نظرات خبرگان به روش دلفی انجام شد. نتایج نشان داد مدل پیشنهادی با تلفیق معیارهای استراتژیک، اقتصادی و ریسک، امکان رتبه‌بندی جامع پروژه‌ها و انتخاب پروژه‌های دارای ارزش بالاتر را فراهم می‌کند. بر اساس نتایج مطالعه موردی، چهار پروژه در گروه پروژه‌های قطعی برای انتخاب قرار گرفتند. یافته‌ها بیانگر آن است که مدل پیشنهادی می‌تواند به تخصیص هدفمند منابع، کاهش ریسک و افزایش ارزش‌آفرینی راهبردی و اقتصادی پروژه‌های نرم‌افزاری کمک کند.

واژگان کلیدی: مدیریت پروژه‌های نرم‌افزاری، استراتژی سازمان، هم‌راستایی استراتژیک، تحلیل هزینه - فایده

مقدمه

در دنیای پرتلاطم کسب و کارهای مدرن، سازمان‌ها با چالش‌های متعددی در انتخاب پروژه‌هایی مواجه هستند که باید با استراتژی‌های کلان آن‌ها هم راستا باشند. یکی از اصلی‌ترین این چالش‌ها، عدم هماهنگی بین اولویت‌های استراتژیک و منابع محدود است. جایی که سازمان‌ها اغلب با حجم عظیمی از پیشنهادهای پروژه روبرو می‌شوند، اما بودجه، نیروی انسانی و زمان کافی برای اجرای همه آن‌ها را ندارند. این عدم تعادل می‌تواند منجر به انتخاب پروژه‌هایی شود که ظاهراً سودآور به نظر می‌رسند، اما در بلند مدت با مأموریت اصلی سازمان همخوانی ندارند و منابع را به هدر می‌دهند. علاوه بر این، مقاومت فرهنگی داخلی، کمبود دانش فنی برای ارزیابی هم راستایی، و تغییرات سریع محیط خارجی مانند نوسانات بازار یا تحولات فناوری، فرآیند تصمیم‌گیری را پیچیده‌تر می‌کنند. گزارش‌های جهانی نشان می‌دهد که بیش از ۷۰ درصد شکست‌های پروژه‌ها ریشه در این عدم همسویی دارند، زیرا مدیران اغلب بر جنبه‌های کوتاه‌مدت مالی تمرکز می‌کنند و جنبه‌های استراتژیک را نادیده می‌گیرند. در چنین شرایطی، سازمان‌ها نه تنها فرصت‌های رشد را از دست می‌دهند، بلکه با ریسک‌های غیرمنتظره‌ای مواجه می‌شوند که می‌تواند پایداری کلی آن‌ها را تهدید کند. هدف از این پژوهش ارائه یک مدل جامع و عملی برای مدیریت پروژه‌های نرم‌افزاری است که بر پایه هم

استراتژیک از طریق ماتریس ارتباط پروژه‌ها با محورها، و مدیریت ریسک چند بعدی (فنی، سازمانی و اجرایی)، به سازمان‌ها کمک می‌کند تا بهترین پرتفوی پروژه‌ها را انتخاب کنند. در نهایت، پژوهش به دنبال آن است که با استفاده از داده‌های واقعی مانند مطالعه موردی شرکت تک‌ویژن، نشان دهد چگونه این مدل می‌تواند ریسک‌ها را کاهش دهد، ارزش‌آفرینی را افزایش دهد و موفقیت سازمانی را تضمین کند.

نقش استراتژی در سازمان‌ها

در بررسی مبانی نظری، ابتدا باید به مفهوم استراتژی سازمان‌ها پرداخت. استراتژی سازمانی، به عنوان یک برنامه جامع و بلندمدت، جهت‌گیری‌های اصلی سازمان را تعیین می‌کند و منابع را برای دستیابی به اهداف کلان هدایت می‌نماید. این مفهوم ریشه در نظریه‌های کلاسیک مدیریت دارد، جایی که استراتژی نه تنها به عنوان یک ابزار رقابتی عمل می‌کند، بلکه به سازمان کمک می‌کند تا در محیط پویای خارجی، نقاط قوت های داخلی خود را تقویت کرده و ضعف‌ها را برطرف نماید. بر اساس مدل‌های شناخته‌شده مانند تحلیل SWOT و ماتریس BCG، استراتژی سازمانی بر پایه تحلیل محیطی (داخلی و خارجی) بنا می‌شود و شامل تعیین مأموریت، چشم‌انداز و ارزش‌های سازمانی است. این رویکرد، سازمان را قادر می‌سازد تا در برابر تغییرات بازار مقاوم باشد و رشد پایدار را تضمین کند.

راستایی با محورهای استراتژیک سازمان و رویکرد هزینه-فایده بنا شده باشد. این مدل، با تلفیق

تطابق پروژه‌ها با استراتژی سازمان

در این مسیر تطابق پروژه‌ها با استراتژی سازمان‌ها یکی از کلیدی‌ترین جنبه‌های مدیریت موفق است. این تطابق به معنای اطمینان از آن است که هر پروژه نه تنها اهداف کوتاه‌مدت را برآورده کند، بلکه به عنوان جزئی از پازل بزرگتر استراتژیک عمل نماید. نظریه‌های مدیریت پروژه، مانند استاندارد PMBOK، تأکید دارند که پروژه‌ها باید با مأموریت و چشم انداز سازمان همسو باشند، زیرا عدم هم راستایی می‌تواند منجر به هد رفت منابع و شکست کلی شود. در این زمینه، ابزارهایی مانند ماتریس اولویت بندی و تحلیل SWOT به مدیران کمک می‌کنند تا پروژه‌ها را بر اساس تأثیر آن‌ها بر اهداف استراتژیک انتخاب کنند. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که سازمان‌هایی با تمرکز بر این تطابق، نرخ موفقیت پروژه‌های خود را تا ۲.۵ برابر افزایش می‌دهند، زیرا پروژه‌ها به عنوان اهرمی برای اجرای استراتژی عمل می‌کنند.

تأثیر نسبت هزینه-فایده بر موفقیت پروژه‌ها

تأثیر نسبت هزینه-فایده (BCR) بر موفقیت پروژه نیز نمی‌تواند نادیده گرفته شود BCR.، به عنوان شاخصی کلیدی در رویکرد هزینه-فایده، نشان‌دهنده بازدهی هر واحد هزینه است و به مدیران کمک می‌کند تا پروژه‌هایی را انتخاب کنند که بیشترین

میشود. ریسک فنی، که اغلب به عنوان قلب تپنده چالش‌های پروژه‌های نرم‌افزاری شناخته می‌شود، به آن دسته از تهدیدهایی اشاره دارد که ریشه در جنبه‌های فناوری و پیاده‌سازی دارند. این ریسک‌ها می‌توانند شامل مشکلات نرم‌افزاری مانند باگ‌های کد، ناسازگاری سیستم‌ها، یا شکست در ادغام فناوری‌های نوظهور باشند، که اغلب از عدم دانش کافی در مورد فناوری پایه یا پیچیدگی‌های فنی ناشی می‌شوند. برای مثال، در پروژه‌هایی که بر پایه فناوری‌های نوپایی مانند هوش مصنوعی یا بلاکچین بنا شده‌اند، ریسک فنی می‌تواند به شکل عملکرد پایین‌تر از انتظار یا مشکلات مقیاس‌پذیری ظاهر شود، که نه تنها زمان توسعه را طولانی می‌کند، بلکه هزینه‌های نگهداری را نیز افزایش می‌دهد. بر اساس گزارش‌های تخصصی، مانند آنچه در منابع آموزشی مانند GeeksforGeeks آمده، ریسک‌های فنی اغلب با مسائل عملکردی و کیفی همراه هستند، جایی که یک خطای کوچک در کد می‌تواند زنجیره‌ای از مشکلات را به دنبال داشته باشد. همچنین، در محیط‌های پیچیده امروز، ریسک‌های فنی می‌تواند شامل مسائل امنیتی مانند نفوذ سایبری یا نقص‌های

نرم‌افزاری باشد، که طبق بررسی‌های Project Management Academy، می‌تواند به از دست رفتن داده‌ها یا اختلال در سیستم‌های شبکه‌ای منجر شود. در مدل ما، این ریسک با احتمال وقوع (از ۱ تا ۱۰ بر اساس نظر خبرگان) و وزن اثرگذاری (مانند ۰.۴) محاسبه می‌شود، تا مدیران بتوانند پروژه‌هایی را اولویت‌بندی کنند که ریسک

ارزش را در برابر سرمایه‌گذاری ایجاد نمایند. مبانی نظری این نسبت ریشه در تحلیل‌های اقتصادی دارد، جایی که فواید (مانند درآمدهای مستقیم و غیرمستقیم) در برابر هزینه‌ها (از جمله هزینه‌های عملیاتی و سرمایه‌ای) سنجیده می‌شود. اگر BCR بزرگ‌تر از یک باشد، پروژه مقرون به صرفه تلقی این ریسک‌ها شامل مقاومت فرهنگی کارکنان در برابر تغییرات جدید، کمبود مهارت‌های منابع انسانی، یا ناهماهنگی بین بخش‌های مختلف سازمان هستند، که می‌تواند از تغییرات مداوم در ساختار سازمانی یا عدم حمایت مدیریت ارشد ناشی شود. برای نمونه، در پروژه‌های نرم‌افزاری که نیاز به تحول دیجیتال دارند، ریسک سازمانی می‌تواند به شکل عدم پذیرش سیستم جدید توسط کاربران نهایی ظاهر شود، که منجر به کاهش بهره‌وری و حتی شکست کامل پروژه می‌گردد. پژوهش‌های PMI تأکید دارند که این ریسک‌ها اغلب در فازهای اولیه پروژه نادیده گرفته می‌شوند، در حالی که می‌توانند با مسائل مانند عدم وضوح نقش‌ها یا کمبود آموزش همراه باشند و تأثیرات زنجیره‌ای بر کل پرتفوی پروژه بگذارند $Door^3$. نیز در بررسی‌های خود اشاره می‌کند که ریسک‌های سازمانی مانند مسائل نیروی انسانی یا تغییرات فرهنگی، می‌توانند کیفیت نهایی محصول را تحت تأثیر قرار دهند، زیرا تیم‌های نامتوازن اغلب به تصمیم‌گیری‌های ضعیف منجر می‌شوند. در مدل کتاب، ریسک سازمانی با وزن ۰.۳ و احتمال وقوع خبرگانی ادغام می‌شود، تا امتیاز ریسک کلی محاسبه

فنی‌شان قابل کنترل باشد و از ابزارهایی مانند تست‌های واحد و معماری مقیاس‌پذیر برای کاهش آن بهره ببرند. در مقابل، ریسک سازمانی بیشتر به جنبه‌های انسانی و فرهنگی سازمان مربوط می‌شود و اغلب به عنوان یک نیروی پنهان عمل می‌کند که می‌تواند پیشرفت پروژه را متوقف سازد.

آن‌ها را دارد. این ورودی پایه اصلی مدل را تشکیل می‌دهد. محورهای استراتژی سازمان (J): جهت‌گیری‌های کلان و اولویت‌های راهبردی سازمان (مانند تحول دیجیتال یا امنیت سایبری) است.

مجموع هزینه‌ها (C): جمع کل هزینه‌های مورد نیاز برای اجرای هر پروژه به میلیون تومان است. این ورودی برای ارزیابی اقتصادی پروژه و محاسبه درآمد به هزینه به کار می‌رود. مجموع درآمدها (B): جمع کل درآمدهای پیش‌بینی شده از اجرای هر پروژه به میلیون تومان است. این ورودی برای ارزیابی اقتصادی پروژه و محاسبه درآمد به هزینه به کار می‌رود. ریسک فنی (T): سطح احتمال و اثر ریسک‌های مرتبط با فناوری و پیاده‌سازی فنی پروژه است. این ورودی یکی از سه بعد ریسک است که وزن آن جداگانه از نظر خبرگان تعیین می‌شود.

ریسک سازمانی (O): ریسک‌های مرتبط با فرهنگ سازمانی، منابع انسانی و مقاومت داخلی پروژه است. این ورودی وزن خاص خود را دارد و در امتیاز ریسک کلی پروژه وارد می‌شود. ریسک اجرایی (I): ریسک‌های مربوط به زمان‌بندی، بودجه و اجرای عملیاتی پروژه است. این ورودی سومین بعد ریسک است.

اثرگذاری ریسک فنی بر پروژه (W_T): برگرفته از نظر خبرگان ضریب اهمیت ریسک فنی که توسط گروه خبرگان تعیین شده است. این وزن (بین ۰ تا ۱) در محاسبه امتیاز ریسک وزنی استفاده می‌شود.

اثرگذاری ریسک سازمانی (W_O): برگرفته از نظر خبرگان ضریب اهمیت ریسک سازمانی تعیین شده توسط خبرگان است. این وزن (بین ۰ تا ۱) در فرمول امتیاز ریسک برای تعادل بخشی به ابعاد مختلف ریسک به کار می‌رود.

این ورودی ماتریس استراتژی-پروژه را تشکیل می‌دهد و پایه محاسبه امتیاز استراتژیک پروژه است. احتمال ریسک فنی هر پروژه (r_{iT}): احتمال ریسک فنی خاص هر پروژه که توسط خبرگان تعیین شده است. این ورودی در فرمول امتیاز ریسک وزنی ضرب در اثر ریسک فنی می‌شود.

ریسک سازمانی پروژه (r_{iO}): احتمال ریسک سازمانی اختصاصی هر پروژه بر اساس نظر خبرگان است. این ورودی در محاسبه امتیاز ریسک کلی پروژه نقش دارد.

ریسک اجرایی پروژه (r_{iI}): ریسک اجرایی هر پروژه که از نظرات خبرگان استخراج شده است. این ورودی آخرین مؤلفه در فرمول امتیاز ریسک وزنی است.

گردد و مدیران بتوانند با استراتژی‌هایی مانند آموزش‌های مداوم یا ارزیابی فرهنگی پیش از اجرا، این ریسک را مدیریت کنند.

مدل سازی

ورودی‌های مدل

پروژه‌های نرم‌افزاری (I): مجموعه همه پروژه‌های نرم‌افزاری است که سازمان قصد ارزیابی و انتخاب اثرگذاری ریسک اجرایی (W_I): ضریب اهمیت ریسک اجرایی که از نظر خبرگان استخراج شده است. این وزن آخرین مؤلفه فرمول امتیاز ریسک را تشکیل می‌دهد.

میزان اهمیت محور استراتژیک (X_j): با نظر خبرگان وزن یا اولویت هر محور استراتژیک سازمان که توسط خبرگان امتیازدهی شده است. این ورودی در محاسبه امتیاز استراتژیک هر پروژه (ضرب در ارتباط پروژه با محور) استفاده می‌شود.

λ_{ij} : با نظر خبرگان درجه هم‌راستایی هر پروژه با هر محور استراتژیک (از ۱ تا ۱۰) است.

پروژه‌های نرم‌افزاری	$i \in N$
محورهای استراتژی سازمان	$1 \leq j \leq 6$

مجموع هزینه‌ها	$C \in N$
مجموع درآمدها	$B \in N$
ریسک فنی	T
ریسک سازمانی	O
ریسک اجرایی	I
اثر ریسک فنی برگرفته از نظر خبرگان	$0 \leq w_T \leq 1$
اثر ریسک سازمانی برگرفته از نظر خبرگان	$0 \leq w_O \leq 1$
اثر ریسک اجرایی برگرفته از نظر خبرگان	$0 \leq w_I \leq 1$
میزان اهمیت محور استراتژیک j ، $1 \leq x_j \leq 10$ با نظر خبرگان	x_j
میزان ارتباط پروژه i با پروژه j ، $1 \leq y_{ij} \leq 10$ با نظر خبرگان	y_{ij}
احتمال ریسک فنی پروژه i ، $0 \leq r_{iT} \leq 10$ برگرفته از نظر خبرگان	r_{iT}
احتمال ریسک سازمانی پروژه i ، $0 \leq r_{iO} \leq 10$ برگرفته از نظر خبرگان	r_{iO}
احتمال ریسک اجرایی پروژه i ، $0 \leq r_{iI} \leq 10$ برگرفته از نظر خبرگان	r_{iI}

ورودی‌های مدل ۱

متغیرهای تصمیم‌گیری

نرخ ارزش فعلی هر پروژه	NPV_i
------------------------	---------

BCR_i	نسبت هزینه به درآمد
S_i	امتیاز استراتژیک که از حاصلضرب وزن محور استراتژیک در امتیاز میزان ارتباط پروژه-محور استراتژیک بدست می‌آید
R_i	امتیاز ریسک که از حاصلضرب اثر در احتمال ریسک بدست می‌آید

متغیرهای تصمیم^۱

فرمول‌های مدل

$$S_i = \sum_{j=1}^6 x_j \times y_{ij} \quad \text{امتیاز استراتژیک}$$

$$BCR_i = \frac{C_i}{B_i}$$

$$R_i = \sum (r_{iT} * w_T) + (r_{iO} * w_O) + (r_{iL} * w_T)$$

$$\text{امتیاز نهایی هر پروژه} = (0.25 \times S_i) + (0.25 \times NPV_i) + (0.25 \times BCR_i \times 100) - (0.25 \times R_i)$$

مطالعه موردی

شرکت نرم‌افزاری تک‌ویژن (TechVision Co.) - سال مالی ۱۴۰۵

شرکت تک‌ویژن یک شرکت دانش‌بنیان فعال در حوزه توسعه نرم‌افزارهای مالی و مدیریتی است که در حال تدوین پرتفوی پروژه‌های سال ۱۴۰۵ خود می‌باشد. این شرکت با بودجه محدود ۱۸۰۰ میلیون تومان، ۱۰ پروژه نرم‌افزاری را شناسایی کرده که همگی از دل محورهای استراتژیک سازمان استخراج شده‌اند. داده‌های ورودی ارتباط پروژه‌ها

با محورهای هزینه‌ها، درآمدها، NPV، سطوح ریسک و وزن‌ها (همگی برگرفته از نظر خبرگان (روش دلفی) و داده‌های مالی واقعی شرکت هستند.

محورهای استراتژی سازمان و وزن‌های آن‌ها بر اساس نظر خبرگان

وزن اهمیت	محور استراتژیک
۹	تحول دیجیتال (S۱)
۸	افزایش سهم بازار (S۲)
۷	بهبود تجربه مشتری (S۳)
۶	بهینه‌سازی فرآیندهای داخلی (S۴)
۱۰	نوآوری محصول (S۵)
۹	امنیت سایبری و رعایت مقررات (S۶)

ماتریس ارتباط پروژه‌ها با محورهای استراتژیک بر اساس نظر خبرگان

پروژه	تحول دیجیتال	افزایش سهم بازار	بهبود تجربه مشتری	بهینه سازی فرآیندها	نوآوری محصول	امنیت و رعایت مقررات
اپ بانکداری موبایل (P۱)	۹	۸	۷	۵	۶	۹
CRM ابری (P۲)	۸	۹	۱۰	۷	۵	۶
پلتفرم AI فروش (P۳)	۷	۶	۵	۸	۱۰	۴
ERP سفارشی (P۴)	۶	۵	۶	۹	۷	۵
اپ واقعیت افزوده آموزش (P۵)	۵	۴	۸	۶	۹	۳
gateway پرداخت بلاکچین (P۶)	۸	۷	۶	۴	۵	۱۰
پروژه	تحول دیجیتال	افزایش سهم بازار	بهبود تجربه مشتری	بهینه سازی فرآیندها	نوآوری محصول	امنیت و رعایت مقررات
داشبورد BI (P۷)	۹	۸	۷	۶	۸	۷
پلتفرم همکاری تیمی (P۸)	۷	۹	۸	۷	۶	۵
حسابداری ابری (P۹)	۶	۷	۹	۸	۴	۶
تشخیص تقلب ML (P۱۰)	۵	۶	۴	۵	۹	۸

ماتریس امتیاز استراتژیک پروژه‌ها

پروژه	امتیاز استراتژیک
P۱	۳۶۵
P۲	۳۶۰
P۳	۳۳۰
P۴	۳۰۵
P۵	۲۸۶
P۶	۳۳۴
P۷	۳۷۳
P۸	۳۳۸
P۹	۳۱۵
P۱۰	۳۱۳

ماتریس هزینه‌ها و درآمدهای پروژه‌ها (میلیون تومان)

ماتریس هزینه‌های پروژه‌ها

پروژه	توسعه و برنامه‌نویسی	زیرساخت و سرور	آموزش و استقرار	بازاریابی	نگهداری سالانه	مجموع هزینه
P۱	۱۲۰	۴۰	۲۵	۳۵	۲۵	۲۴۵
P۲	۸۵	۳۰	۲۰	۲۵	۱۸	۱۷۸

۳۲۰	۳۵	۴۰	۳۰	۵۵	۱۶۰	P۳
۲۵۵	۳۰	۲۲	۲۸	۶۵	۱۱۰	P۴
۱۵۶	۱۵	۱۸	۲۰	۲۸	۷۵	P۵
۲۶۹	۲۸	۳۸	۲۵	۴۸	۱۳۰	P۶
۲۰۵	۲۲	۲۸	۲۲	۳۸	۹۵	P۷
۱۴۳	۱۵	۲۰	۱۸	۲۵	۶۵	P۸
۱۸۷	۲۰	۲۵	۲۰	۳۲	۹۰	P۹
۲۲۷	۲۴	۳۰	۲۶	۴۲	۱۰۵	P۱۰

ماتریس درآمدهای پروژه‌ها

پروژه	فروش لایسنس/یکبار	درآمد اشتراک ماهانه	خدمات پشتیبانی	صرفه جویی عملیاتی	مجموع درآمد
P۱	۲۵۰	۱۸۰	۹۰	۱۴۰	۶۶۰
P۲	۱۶۰	۱۳۰	۷۰	۱۰۰	۴۶۰
P۳	۳۲۰	۲۲۰	۱۱۰	۱۶۰	۸۱۰
P۴	۲۰۰	۱۵۰	۸۰	۱۲۰	۵۵۰
P۵	۱۱۰	۸۵	۵۵	۷۵	۳۲۵
پروژه	فروش لایسنس/یکبار	درآمد اشتراک ماهانه	خدمات پشتیبانی	صرفه جویی عملیاتی	مجموع درآمد
P۶	۲۸۰	۱۹۰	۹۵	۱۴۵	۷۱۰
P۷	۱۷۰	۱۴۰	۷۰	۱۱۰	۴۹۰

۳۸۰	۸۵	۶۰	۱۰۵	۱۳۰	P۸
۴۳۵	۹۵	۶۵	۱۲۰	۱۵۵	P۹
۶۵۰	۱۵۰	۹۰	۱۷۰	۲۴۰	P۱۰

جدول نسبت درآمد به هزینه (BCR) پروژه‌ها

پروژه	مجموع هزینه (میلیون تومان)	مجموع درآمد (میلیون تومان)	نسبت درآمد به هزینه (BCR)
P۱	۲۴۵	۶۶۰	۲.۶۹
P۲	۱۷۸	۴۶۰	۲.۵۸
P۳	۳۲۰	۸۱۰	۲.۵۳
P۴	۲۵۵	۵۵۰	۲.۱۶
P۵	۱۵۶	۳۲۵	۲.۰۸
P۶	۲۶۹	۷۱۰	۲.۶۴
P۷	۲۰۵	۴۹۰	۲.۳۹
P۸	۱۴۳	۳۸۰	۲.۶۶
P۹	۱۸۷	۴۳۵	۲.۳۳
P۱۰	۲۲۷	۶۵۰	۲.۸۶

ماتریس NPV پروژه‌ها

پروژه	NPV (میلیون تومان)
-------	--------------------

۴۱۵	P _۱
۲۸۲	P _۲
۴۹۰	P _۳
۲۹۵	P _۴
۱۶۹	P _۵
۴۴۱	P _۶
۲۸۵	P _۷
۲۳۷	P _۸
۲۴۸	P _۹
۴۲۳	P _{۱۰}

ماتریس احتمال ریسک (هر چقدر امتیاز بالاتر، احتمال وقوع ریسک بالاتر)

پروژه	ریسک فنی	ریسک سازمانی	ریسک اجرایی
P _۱	۳	۴	۴
P _۲	۴	۳	۵
P _۳	۵	۴	۳
P _۴	۶	۵	۴
P _۵	۷	۵	۶
P _۶	۲	۴	۵
P _۷	۴	۳	۴

۵	۴	۳	P _۸
۳	۶	۵	P _۹
۶	۵	۸	P _{۱۰}

ماتریس وزن اثرگذاری هر یک از ریسک‌ها

فنی = ۰.۴

سازمانی = ۰.۳

اجرایی = ۰.۳

وزن اثرگذاری	پروژه
۳.۶	P _۱
۴.۰	P _۲
۴.۱	P _۳
۵.۱	P _۴
۶.۱	P _۵
۳.۵	P _۶
۳.۷	P _۷
۳.۹	P _۸
۴.۷	P _۹
۶.۵	P _{۱۰}

امتیاز نهایی هر پروژه با استفاده از فرمول:

$$\text{امتیاز نهایی هر پروژه} = (0.25 \times S_i) + (0.25 \times NPV_i) + (0.25 \times BCR_i \times 100) - (0.25 \times R_i)$$

پروژه	NPV	امتیاز استراتژیک	BCR	امتیاز ریسک	امتیاز نهایی تابع هدف
اپ بانکداری موبایل (P۱)	۱۰۳.۷۵	۹۱.۲۵	۶۷.۲۵	۰.۹۰	۲۶۱.۳۵
CRM ابری (P۲)	۷۰.۵۰	۹۰.۰۰	۶۴.۵۰	۱.۰۰	۲۲۴.۰۰
پلتفرم AI فروش (P۳)	۱۲۲.۵۰	۸۲.۵۰	۶۳.۲۵	۱.۰۲۵	۲۶۷.۲۳
ERP سفارشی (P۴)	۷۳.۷۵	۷۶.۲۵	۵۴.۰۰	۱.۲۷۵	۲۰۲.۷۲
اپ واقعیت افزوده آموزش (P۵)	۴۲.۲۵	۷۱.۵۰	۵۲.۰۰	۱.۵۲۵	۱۶۴.۲۲
gateway پرداخت بلاکچین (P۶)	۱۱۰.۲۵	۸۳.۵۰	۶۶.۰۰	۰.۸۷۵	۲۵۸.۸۸
داشبورد BI (P۷)	۷۱.۲۵	۹۳.۲۵	۵۹.۷۵	۰.۹۲۵	۲۲۳.۳۲
پلتفرم همکاری تیمی (P۸)	۵۹.۲۵	۸۴.۵۰	۶۶.۵۰	۰.۹۷۵	۲۰۹.۲۸
حسابداری ابری (P۹)	۶۲.۰۰	۷۸.۷۵	۵۸.۲۵	۱.۱۷۵	۱۹۷.۸۲
تشخیص تقلب ML (P۱۰)	۱۰۵.۷۵	۷۸.۲۵	۷۱.۵۰	۱.۶۲۵	۲۵۳.۸۸

نتیجه گیری

با نظر خبرگان، امتیازات را در سه دسته قرار می دهیم. دسته اول پروژه هایی هستند که امتیاز بالاتر از ۲۳۰ کسب کرده اند. این پروژه ها را به عنوان پروژه های قطعی انتخاب شده در نظر می گیریم. این پروژه شامل اپ بانکداری موبایل، پلتفرم AI فروش، پرداخت بلاکچین و تشخیص تقلب ML می شوند. در ادامه به بازده دوم که پروژه هایی با امتیازات بین ۲۰۰ تا ۲۳۰ هستند را به عنوان دسته ای در نظر می گیریم که در صورت کاهش هزینه های خود می توانند به امتیاز ۲۳۰ برسند و انتخاب شوند. این دسته شامل پروژه های CRM ابری، ERP سفارشی، داشبورد سفارشی و حسابداری ابری می شوند. و دسته سوم پروژه هایی هستند که عدد زیر ۲۰۰ دارند و انتخاب آن ها منطقی نیست و شامل پروژه های اپ واقعیت افزوده آموزش و حسابداری ابری می شوند.

گام‌های پیاده‌سازی مدل

گام	فعالیت	مسئول	مدت زمان	خروجی
۱	تشکیل کمیته راهبری تحول دیجیتال	مدیرعامل	۱ هفته	ابلاغیه تشکیل کمیته
۲	تدوین نقشه راه سازمان هوشمند	کمیته راهبری	۴ هفته	سند نقشه راه مصوب
۳	استخراج پروژه‌ها با ماتریس استراتژی- پروژه	تیم برنامه‌ریزی استراتژیک	۳ هفته	فهرست پروژه‌ها با امتیاز استراتژیک
۴	انجام تحلیل هزینه-فایده برای هر پروژه	واحد مالی و فناوری اطلاعات	۶ هفته	برگه‌های تحلیل CBA
۵	ارزیابی ریسک پروژه‌ها	تیم مدیریت ریسک	۳ هفته	ماتریس‌های احتمال-اثر
۶	اجرای مدل MCDM و اولویت‌بندی نهایی	کمیته راهبری	۲ هفته	رتبه‌بندی نهایی پروژه‌ها
۷	تدوین برنامه اجرایی و تخصیص منابع	مدیران واحدها	۴ هفته	پرتفولیوی پروژه‌ها و بودجه‌بندی
۸	پایش و بازخورد دوره‌ای (سه‌ماهه)	دفتر مدیریت پروژه (PMO)	مستمر	گزارش‌های پایش و پیشنهاد اصلاح

ساختار کمیته راهبری تحول دیجیتال

نقش	مسئولیت
رئیس کمیته (مدیرعامل)	تصویب نهایی اولویت‌ها و تخصیص منابع
معاون برنامه‌ریزی	ارائه استراتژی‌های کلان و وزن‌دهی به معیارها
مدیر فناوری اطلاعات	ارائه داده‌های فنی و ریسک پروژه‌ها

مدیر مالی	ارائه تحلیل‌های هزینه-فایده
نمایندگان واحدهای کسب‌وکار	ارائه نیازهای عملیاتی و بازخورد

مراجع

- Henderson, J. C., & Venkatraman, N.** (۱۹۹۳). *Strategic alignment: Leveraging information technology for transforming organizations*. IBM Systems Journal, ۳۲(۱), ۴-۱۶.
<https://doi.org/10.1147/sj.321.0004>
- Luftman, J.** (۲۰۰۰). *Assessing business-IT alignment maturity*. Communications of the Association for Information Systems, ۲۱(۱), ۱-۵۰.
<https://doi.org/10.17705/1CAIS.00414>
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R.** (۲۰۱۹). *Software engineering: A practitioner's approach* (۹th ed.). McGraw-Hill Education.
- Sommerville, I.** (۲۰۱۵). *Software engineering* (۱۰th ed.). Pearson Education.
- Project Management Institute (PMI).** (۲۰۲۱). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide)* (۷th ed.). Project Management Institute.
- AXELOS.** (۲۰۱۷). *Managing successful projects with PRINCE2®* (۶th ed.). The Stationery Office.
- Kerzner, H.** (۲۰۲۲). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling* (۱۳th ed.). Wiley.
- Boehm, B. W.** (۱۹۸۱). *Software engineering economics*. Prentice-Hall.
- Software Engineering Institute (SEI).** (۲۰۱۰). *CMMI for development, version 1.3 (CMU/SEI-2010-TR-033)*. Carnegie Mellon University.
- International Organization for Standardization (ISO).** (۲۰۱۵). *ISO/IEC 33001:2015 — Information technology — Process assessment — Concepts and terminology*. ISO.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P.** (۱۹۹۶). *The balanced scorecard: Translating strategy into action*. Harvard Business School Press.
- Porter, M. E.** (۱۹۹۶). *What is strategy?* Harvard Business Review, ۷۴(۶), ۶۱-۷۸.