فصلنامه پژوهشها و سیاستهای اقتصادی
سال هجدهم، شماره ۵۵، پاییز ۱۳۸۹، صفحات ۱۲۴ - ۱۰۷

بکارگیری مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای در رتبه بندی شعب بانکی: مطالعه موردی بانک صادرات

فرخنده جبل عاملی
عضو هیأت علمی دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران
fameli@ut.ac.ir

احسان رسولی‌نژاد
کارشناس ارشد اقتصاد وتجارت الکترونیکی دانشگاه تهران
e.rasoli1984@yahoo.com

رتبه‌بندی واحدهای اقتصادی همسان یکی از موضوعات مهم جهت تصمیم‌گیری و بهبود عملکرد این واحدها محسوب می‌شود.یکی از این واحدهای اقتصادی مهم، بخش بانکی هرکشور است. در کشور ما برای شعب بانک‌ها عمل درجه‌بندی انجام می‌گیرد، اما رتبه‌بندی شعب هم درجه به روش سنتی (با بررسی فقط منابع شعب) ویا روش کاملاً ریاضی تحلیل پوششی داده‌ها صورت می‌گیرد. دراین مقاله ضمن معرفی روش جدید و پرکاربرد فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP)، رتبه‌بندی شعب منتخب درجه یک، دو و سه بانک صادرات ایران در استان تهران صورت می‌گیرد. نتایج مهم بدست آمده در این مقاله به‌صورت خلاصه شامل امکان رتبه‌بندی شعب همسان بانکی ازطریق روش ANP و عدم وجود ارتباط بین رتبه و منطقه جغرافیایی شعبه مورد نظر می‌باشد.

طبقه‌بندی JEL: *E5, G2.*
واژه‌های کلیدی: *مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای، شعب منتخب بانک صادرات، رتبه‌بندی.*

* **تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۵/۱۷** **تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۸/۲۳**

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-12-05]

۱. مقدمه

یکی از بخش‌های مهم اقتصاد هرکشور، بخش بانکی است که مدیریت صحیح و منطقی آن باعث اجرای صحیح سیاست‌های پولی ونیز افزایش رفاه اجتماعی می‌شود. بانک‌ها فعالیت‌های خود را در سطح جامعه ازطریق شعب فیزیکی انجام می‌دهند. بنابراین، مدیریت صحیح ومنطقی بیان شده باید در سطح شعب بانک‌ها نیز موردتوجه قرار گیرد. بانک‌ها برای بررسی ومدیریت شعب خود عمل درجه‌بندی شعب را انجام می‌دهند و بنا برسیاست‌های ساختاری خود تقسیم‌بندی‌های مختلفی مانند شعب ممتاز، درجه یک، دو، سه وغیره دارند. اما موضوع مهم دیگر پس از عمل درجه‌بندی، رتبه‌بندی شعب هم درجه است تا مدیران بانک‌ها شعب هم درجه را نیز مورد تجزیه وتحلیل قرار داده و بتوانند عملکرد واحدهای تحت مدیریت خود را با استفاده از تدابیری مانند تشویق وتنبیه بهبود ببخشند. بنابراین، استفاده از یک روش مطمئن ومنطقی جهت انجام این رتبه‌بندی اهمیت بسزایی خواهدیافت. روش‌های فراوانی جهت انجام این امر در سطح جهان وجود دارد که جدیدترین و پرکاربردترین این روش‌ها، مدل فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP)[1] است. این روش برای نخستین بار توسط توماس ال ساتی در سال ۱۹۹۶ معرفی شده و با رفع عیوب مدل تصمیم‌گیری معروف برنامه‌ریزی سلسله مراتبی (AHP)[2] توانسته است جایگاهی ویژه نزد متخصصان این حوزه پیدا کند.

دراین مقاله با انتخاب جامعه‌ای نمونه از بانک صادرات ایران، این روش جدید مورد استفاده قرار می‌گیرد. قابل ذکر است که این روش در سطح علوم انسانی تا به حال در کشور استفاده نشده و این مقاله برای نخستین بار این روش را دراین سطح از علوم نشان می‌دهد.

در بخش دوم مقاله خلاصه‌ای از مطالعات پیشین صورت‌گرفته ازطریق مدل ANP ارائه خواهد شد. در بخش بعد، مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای معرفی خواهد شد. بخش چهارم به بررسی روش شناسی تحقیق وچگونگی انجام آن پرداخته است. در بخش پنجم بکارگیری مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای در رتبه‌بندی شعب بانکی مورد بررسی قرار می‌گیرد و درنهایت نتایج بدست آمده ارائه خواهد شد.

۲. مطالعات پیشین

طی سالیان اخیر، مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) به‌عنوان یک مدل جامع چندمنظوره تصمیم‌گیری به‌صورت گسترده در حل بسیاری از مسائل تصمیم‌گیری پیچیده بکار رفته است. به عنوان مثال می‌توان به مطالعات زیر اشاره نمود:

1. Analytic Network Process
2. Analytic Hierarchy Process

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-12-05]

مید و سرکیس (۱۹۹۹، ۱۹۹۸) در دو مطالعه مجزا، مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای را برای ارزیابی استراتژی‌های تدارکاتی برای افزایش سرعت تولید بکار بردند. لی وکیم (۲۰۰۰،۲۰۰۱) نیز طی مطالعاتی ازاین مدل جهت انتخاب پروژه‌های اطلاعاتی وابسته به هم و تقدم انتخاب آنها در مدل‌های برنامه‌ریزی استفاده نمودند. بلر و همکاران (۲۰۰۲) در تحقیقی، پیش‌بینی منابع اقتصاد آمریکا را توسط فرایند تحلیل شبکه‌ای انجام دادند. کرساک و همکاران (۲۰۰۲) و پرتو و کوردیور (۲۰۰۲) با استفاده از یک تابع کیفی، فرایند بکارگیری ANP را مورد بررسی قرار دادند. همچنین نیمیرا و ساتی (۲۰۰۴) نیز جهت پیش‌بینی بحران‌های مالی مدلی از فرایند تحلیل شبکه‌ای را طراحی نمودند.

علاوه براین، بررسی‌ها و مطالعات بسیاری در کاربرد این روش در حوزه‌های مختلف وجود داشته است. از جمله مید و پرس‌لی (۲۰۰۲) جهت ارزیابی پروژه‌های مختلف تحقیقاتی توسعه، سرکیس (۲۰۰۲) دریک مدل با هدف انتخاب استراتژی عرضه، یورداکل (۲۰۰۳) جهت ارزیابی اجرای سیستم‌های تولید در بلندمدت، مامو و ژو (۲۰۰۳) مدل‌سازی جهت بهینه‌سازی برنامه‌ریزی تولید، چنگ و همکاران (۲۰۰۵) جهت انتخاب مراکز خرید و اولتاس (۲۰۰۵) جهت انتخاب سیاست مناسب استفاده از انرژی در ترکیه، از طریق ANP مدلسازی نمودند.

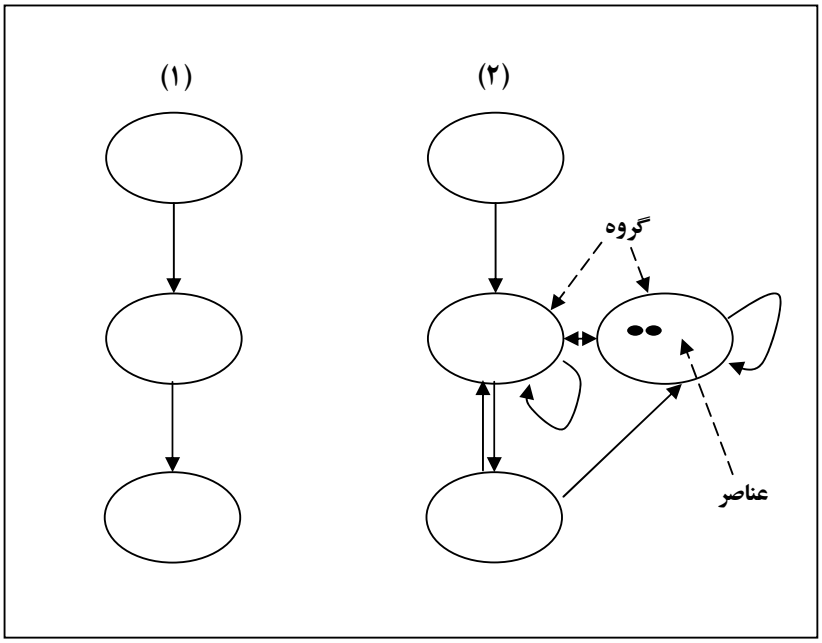
همچنین لین و همکاران (۲۰۰۹) جهت طراحی مدل اجرایی سیستم‌های هوش تجاری، کارلوچی و شوما (۲۰۰۹) جهت پویاکردن ارزش دارایی دانش، چانگ و همکاران (۲۰۰۹) در زمینه بهبود انرژی حمل ونقل ریلی درچین و دمیرتاس و استان (۲۰۰۹) در برنامه‌ریزی جهت تصمیم‌گیری خرید، از این مدل استفاده کرده‌اند.

۳. مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای

مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) یک مدل پیشرفته جهت ساخت وتحلیل تصمیم‌گیری است. این مدل قابلیت محاسبه سازگاری قضاوت‌ها وانعطاف‌پذیری در تعداد سطوح معیارهای قضاوت را دارد. مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای در واقع مدل تعمیم یافته روش برنامه‌ریزی سلسله مراتبی (AHP) است که فرض موجود در روش برنامه‌ریزی سلسله مراتبی مبنی بر عدم وجود رابطه بین سطوح مختلف تصمیم‌گیری را ندارد (دیکمن و بیرگنول، ۲۰۰۷، ص ۵). بسیاری از مسائل مربوط به تصمیم‌گیری را نمی‌توان به صورت رده‌بندی ساختاردهی کرد، زیرا بین عناصر رده بالاتر و عناصر رده‌های پایین ارتباط و وابستگی وجود دارد. نه تنها اهمیت یک معیار تعیین‌کننده اهمیت راه‌حل‌ها در یک رده‌بندی است، بلکه اهمیت راه‌حل‌ها نیز خود تعیین‌کننده اهمیت آن معیار خواهد بود. تصمیم‌گیری نه تنها از یک رده‌بندی ساده که دارای سه سطح مختلف است و از آن یک رده‌بندی چندسطحی به‌دست می‌آید،

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-12-05]

ناشی می‌شوند بلکه این تصمیمات از یک شبکه نیز به وجود می‌آیند که می‌تواند تفاوت بسیار قابل ملاحظه‌ای با تصمیماتی که از یک رده‌بندی پیچیده‌تر حاصل می‌شوند، داشته باشند. ما نمی‌توانیم به صورت مصنوعی، پیچیدگی را به ساختاری ساده با دو سطح تجزیه کنیم که دارای معیار و راه حل باشد و امیدوار باشیم که ارتباطات را به صورت نظرات خلاصه به دست آوریم که به درستی تمام آنچه را در جهان رخ می‌دهد، منعکس خواهد کرد. مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای توسط توماس ال ساتی جهت رفع این مشکل مدل AHP بوجود آمده است. روش ANP مشکل موجود در مدل AHP را با جایگزین کردن چارچوب شبکه‌ای[1] به جای چارچوب سلسله مراتبی[2] رفع کرده است (شکل ۱).



شکل ۱. تفاوت ساختاری میان چارچوب سلسله مراتبی(۱) وشبکه‌ای (۲)

1. Network
2. Hierarchy

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-12-05]

به همین دلیل ANP در سال‌های اخیر به عنوان مدلی بدون نقص در حل مسایل تصمیم‌گیری مانند رتبه‌بندی مورد استفاده قرار گرفته است. مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای در چهارگام به شرح زیر انجام می‌پذیرد:

درگام نخست موضوع موردنظر و معیارهای تاثیرگذار برآن به طورکامل ودقیق‌مشخص می‌شوند. در صورت وجود معیارهای فراوان، امکان گروه‌بندی معیارها وجود دارد. درگام دوم همانند مدل AHP، ماتریس مقایسات زوجی (گروه، معیار وگزینه‌ها) ایجاد وحل می‌شود. اعداد موجود در ماتریس همانند مدل AHP از جدول قضاوت توماس ساتی (جدول ۱) از بین اعداد ۱ تا۹ انتخاب می‌شود.

جدول ۱. جدول قضاوت توماس ال ساتی

شدت اهمیت	تعریف	توضیح
۱	اهمیت برابر	۲ فعالیت با اهمیت یکسان با هدف
۳	اهمیت معمولی	تجربه و نظر به نفع یک فعالیت بر فعالیت دیگر (کمی برتر)
۵	اهمیت بسیار	تجربه و نظر در موردبرتری یک فعالیت بر فعالیت دیگر (برتری زیاد)
۷	اهمیت بسیارزیاد و مشخص شده	یک فعالیت، اهمیت بسیار بیشتری بر فعالیت دیگر دارد و اهمیت آن در عمل اثبات شده است
۹	اهمیت فوق العاده	شواهد، اهمیت فوق العاده یک فعالیت را بر فعالیت دیگر نشان می‌دهد و تایید می‌شود که این اهمیت وجود دارد
۲و۴و۶و۸	برای مقایسه بین مقادیربالا	یک داوری مقایسه‌ای عددی، تلفیقی انجام شود، زیرا کلمه خوبی برای توصیف وجود ندارد
مقادیر متقابل	اگر فعالیت i دارای یکی از اعداد فوق باشد یعنی صفر نباشد، وقتی با فعالیت j مقایسه شود، در این صورت j مقدار خواهد داشت وقتی با i مقایسه شود	یک مقایسه صورت گرفته با انتخاب عنصر کوچکتر به‌عنوان یک واحد برایم حاسبه عنصر بزرگتر که چند برابر و مضربی از آن واحد است
استدلال‌ها	نسبت‌هایی از این مقیاس‌ها به وجود می‌آید	اگر با به دست آوردن مقدار عددی n برای چرخه ماتریس، ثبات حاصل شود
۱/۱-۱/۹	برای فعالیت‌های مرتبط	هنگامی که عناصر نزدیک به هم هستند و به تقریب غیرقابل تشخیص‌هستند، حالت متوسط ۱/۳ و حالت بد نهایی ۱/۹ است

مأخذ: نتایج تحقیق.

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-12-05]

درگام سوم فوق ماتریس[1] طراحی و حل می‌شود. مفهوم فوق ماتریس شبیه به فرایند زنجیره مارکوف[2] است. برای بدست آوردن ارزش‌های نسبی کلی[3] دریک سیستم با وجود تاثیرات متقابل بین عناصر وگروه‌ها، ارزش‌های نسبی جزیی[4] درون ماتریسی به نام فوق ماتریس قرار می‌گیرند. در واقع این ماتریس، یک ماتریس چندبخشی است که هر بخش ماتریس روابط میان عناصر در سیستم را نشان می‌دهد (یوکسل و داگدون، ۲۰۰۷).

درنهایت، درگام چهارم رتبه‌بندی گزینه‌ها انجام می‌گیرد. وزن‌های بدست آمده موجود در فوق ماتریس محدود شده، وزن گزینه‌ها ومعیارهای مدل را نشان می‌دهند.

۴. روش شناسی تحقیق

دراین بخش ماهیت تحقیق وچگونگی انجام آن توضیح داده می‌شود:

این مقاله ازلحاظ هدف، از نوع تحقیقات توسعه‌ای ـ کاربردی است زیرا ازیک سو به ارائه روشی نوین در رتبه‌بندی شعب بانکی کشور پرداخته و از سوی دیگر، نتایج آن برای آگاهی مدیران بانک‌ها و سیاستگذاران بخش پولی کشور از شناسایی رتبه شعب هم درجه در بانک‌ها کاربرد دارد.

در این مقاله، مطالعه موردی بر روی بانک صادرات ایران انجام می‌شود. دلیل انتخاب این بانک، سابقه طولانی فعالیت این بانک، گستردگی شعب و نیز همکاری صادقانه مسئولین این بانک است. برای سهولت انجام تحقیق، ۱۵ شعبه در ۳ گروه درجه یک، درجه دو ودرجه سه براساس روش نمونه‌گیری چندمرحله‌ای‌انتخاب‌شدند. به‌این صورت که ابتدا استان تهران‌به مناطق ۵گانه‌شمال، جنوب، شرق، غرب ومرکزتقسیم بندی شده وسپس از هرخوشه۳ شعبه از درجات یک، دو و سه برگزیده شدند (جدول ۲).

جدول ۲. تقسیم بندی شعب بانک صادرات

	شمال(۷۲)	جنوب (۷۴)	مرکز (۷۱)	شرق (۷۳)	غرب (۷۵)
درجه ۱	۳ شعبه	۳ شعبه	۳ شعبه	۳ شعبه	۳ شعبه
درجه ۲	۳ شعبه	۳ شعبه	۳ شعبه	۳ شعبه	۳ شعبه
درجه ۳	۳ شعبه	۳ شعبه	۳ شعبه	۳ شعبه	۳ شعبه

مأخذ: نتایج تحقیق.

1. Supermatrix
2. Markov Chain
3. Global Priority Values
4. Local Priority Values

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-12-05]

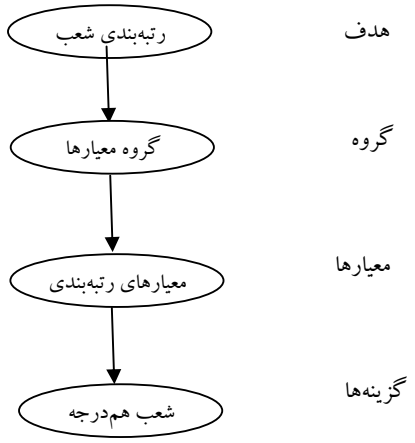
درخصوص‌معرفی معیارهای مورداستفاده در این‌تحقیق، پس از مطالعه اسناد ومدارک و نیز مشورت با خبرگان و متخصصان در بانک صادرات، معیارهای رتبه‌بندی شعب منتخب بانک صادرات به‌صورت زیر انتخاب شدند:

تعداد کارمندان، متراژ شعبه، هزینه‌های پرسنلی شعبه، تعداد بروات،تعداد قبوض، دسته چک، قرض‌الحسنه‌جاری، پس‌انداز، سرمایه‌گذاری‌کوتاه مدت، سرمایه‌گذاری‌ویژه، سرمایه‌گذاری بلندمدت، تسهیلات اعطایی‌مسکن/ بخش غیردولتی، تسهیلات اعطایی قرض الحسنه/ بخش غیردولتی، تسهیلات اعطایی مضاربه/ بخش غیردولتی، مطالبات معوق تسهیلات/ بخش‌غیردولتی، تعداد کارت بدهی، کارت هدیه، کارت اعتباری، تراکنش دستگاه خودپرداز.

درمرحله بعد با استفاده از روش جدید فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP)، شعب منتخب با درجات یکسان مورد رتبه بندی قرار گرفتند. مراحل انجام روش فرایند تحلیل شبکه‌ای در این مقاله ازطریق نرم‌افزار Super Decision1.6.0 انجام شده است.

۵. بکارگیری مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای در رتبه بندی شعب بانکی

در این بخش باتوجه به شعب و معیارهای انتخاب شده با استفاده از روش فرایند تحلیل شبکه‌ای رتبه‌بندی شعب هم‌درجه انجام می‌گیرد. البته به دلیل حجم زیاد محاسبات ومحدودیت نگارش مقاله، محاسبات مربوط به شعب درجه یک توضیح داده خواهد شد، اما درانتها نتایج رتبه‌بندی درجات دو وسه نیز ارائه می‌شود. مدل شبکه‌ای مورد استفاده در این مقاله به صورت شکل (۲) می‌باشد:



شکل ۲. مدل شبکه‌ای رتبه‌بندی شعب بانکی

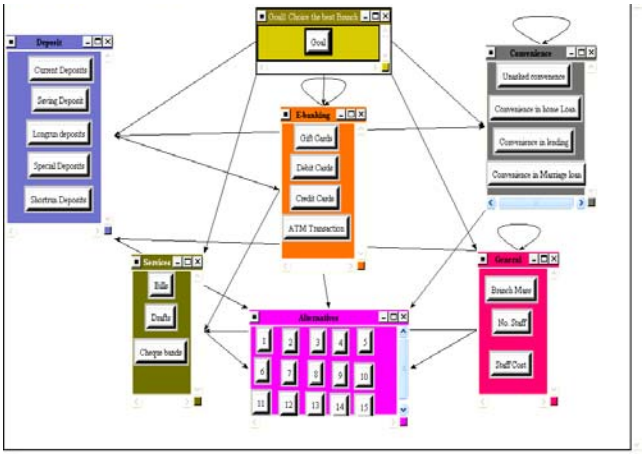
[Downloaded from qjerp.ir on 2025-12-05]

دراین قسمت انجام رتبه‌بندی را براساس مراحل ۴ گانه انجام رتبه‌بندی با استفاده از مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای که در قسمت معرفی این روش بیان شد ، انجام می‌دهیم:

الف) ایجاد چارچوب مدل رتبه‌بندی شعب منتخب بانک صادرات

دراین مرحله با توجه به معیارهای انتخاب شده جهت رتبه‌بندی، چارچوب شبکه‌ای برای انجام کار طراحی می‌شود. تفاوت این قسمت مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای با مدل برنامه‌ریزی سلسله مراتبی یا AHP این است که در مدل AHP درخت سلسله مراتبی دراین مرحله طراحی، اما در مدل جدید شبکه طراحی می‌شود.

معیارهای معرفی شده در بخش روش‌شناسی تحقیق که شامل ۱۹ معیار مختلف از ماهیت و گستره فعالیت شعب فیزیکی بانک‌ها هستند در پنج گروه به صورت گروه معیارهای عمومی، گروه خدمات، گروه تسهیلات، گروه بانکداری الکترونیکی و گروه سپرده‌ها طبقه‌بندی شدند. همچنین، طی مشاوره با کارشناسان بانکی روابط میان گروه‌ها شناسایی شده و چارچوب کلی طراحی شده در نرم افزار به‌صورت شکل (۳) حاصل شد. پیکان‌های یک طرفه نشان‌دهنده رابطه میان دو گروه بایکدیگر (که می‌تواند ناشی از ارتباط میان یک عنصر از یک گروه با عنصری دیگر از گروهی دیگر باشد)[1] است و پیکان‌های برگردان‌شده نشان‌دهنده ارتباط میان اجزای یک گروه با یکدیگر است[2]:

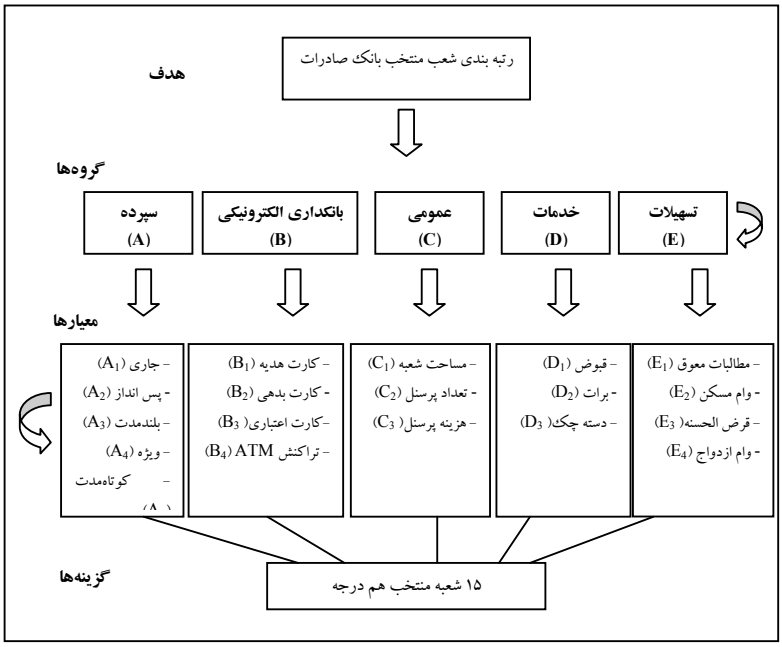


شکل ۳. چارچوب کلی طراحی شده مدل رتبه بندی شعب منتخب بانک صادرات در نرم افزار

1. Outer Dependencies
2. Inner Dependencies

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-12-05]

فرم مدل تحلیل شبکه‌ای غیر نرم افرازی به صورت شکل (۴) قابل ترسیم است:



شکل ۴. مدل تحلیل شبکه‌ای غیر نرم افرازی رتبه‌بندی شعب منتخب بانک صادرات

ب) ایجاد ماتریس مقایسات زوجی

- ایجاد ماتریس مقایسات زوجی بدون توجه به روابط

پس از طراحی چارچوب شبکه‌ای مدل و شناسایی ارتباط میان اجزای رتبه‌بندی، فرض می‌شود که هیچ ارتباطی میان معیارها وگروه‌های رتبه‌بندی شعب وجود ندارد. حال ماتریس مقایسات زوجی گروه‌ها و معیارها همانند مدل AHP براساس ارزش بین ۱ تا ۹ با توجه به هدف ایجاد می‌شود. نتایج مقایسات گروه‌ها در جدول (۳) ارائه شده است. به علاوه، نرخ سازگاری[1] در پایین جدول ماتریس نشان داده شده است. تمام مقایسات زوجی در این مرحله از میانگین وزنی نظرات ارائه شده توسط ۴نفر ازمعاونین و۴ نفر از روسای شعب بانک صادرات استان تهران(بیش از ۱۸ سال سابقه کار) و با استفاده از نرم افزار ProExpert Choice انجام شده است. بردارهای ویژه[2] مربوط به گروه‌های رتبه‌بندی شعب به‌صورت زیر حاصل می‌شود:

1. Consistency Ratio
2. Eigen Vector

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-12-05]

$$w_1 = \begin{bmatrix} A \\ B \\ C \\ D \\ E \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0/265 \\ 0/113 \\ 0/150 \\ 0/090 \\ 0/383 \end{bmatrix} \qquad (۱)$$

جدول ۳. ماتریس مقایسات زوجی گروه‌ها با فرض عدم وجود ارتباط بین آنها

گروه‌ها	A	B	C	D	E
A	۱	۳	۲	۳	۰/۵
B	۰/۳۳	۱	۰/۵	۲	۰/۳۳
C	۰/۵	۲	۱	۱/۵	۰/۳۳
D	۰/۳۳	۰/۵	۰/۶۶	۱۱	۰/۳۳
E	۲	۳	۳	۳	۱

مأخذ: نتایج تحقیق.

پس از انجام مقایسات زوجی برای گروه‌ها، نوبت به مقایسات مربوط به معیارها با توجه به گروه‌های مربوطه می‌رسد. ماتریس‌های مقایسات زوجی در ضمیمه نشان داده شده است. بردارهای نسبی[1] بدست آمده از این ماتریس‌ها به‌صورت زیر می‌باشند:

$$w_{3(\text{Deposits})} = \begin{bmatrix} 0.210 \\ 0.111 \\ 0.364 \\ 0.151 \\ 0.166 \end{bmatrix} \quad w_{3(\text{E-banking})} = \begin{bmatrix} 0.088 \\ 0.462 \\ 0.156 \\ 0.294 \end{bmatrix} \quad w_{3(\text{General})} = \begin{bmatrix} 0.169 \\ 0.443 \\ 0.387 \end{bmatrix}$$

$$w_{3(\text{Services})} = \begin{bmatrix} 0.117 \\ 0.268 \\ 0.614 \end{bmatrix} \quad w_{3(\text{Convenience})} = \begin{bmatrix} 0.119 \\ 0.460 \\ 0.220 \\ 0.201 \end{bmatrix} \qquad (۲)$$

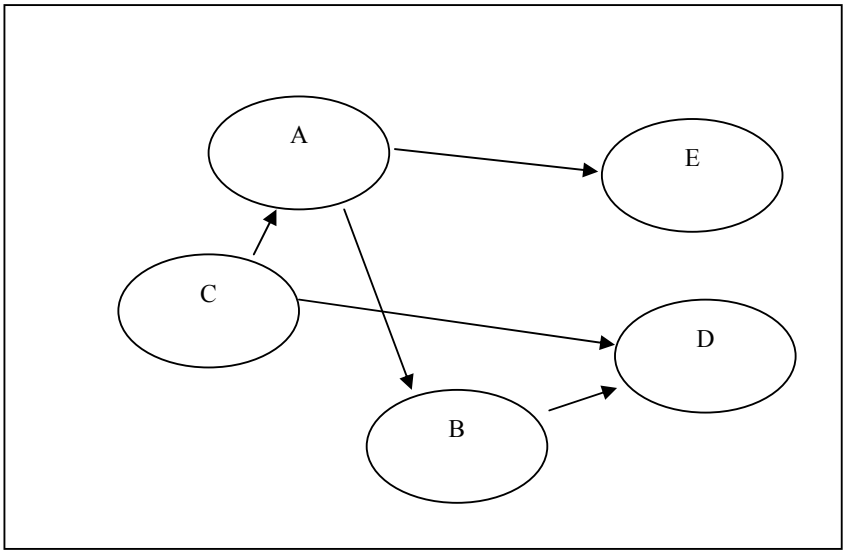
1. Priority Vectors

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-12-05]

پس از انجام و ایجاد ماتریس مقایسات زوجی مربوط به گروه‌ها و معیارها، مقایسات زوجی ۱۵ شعبه هم درجه نسبت به هریک از معیارها به صورت جداگانه ایجاد می‌شود (به دلیل حجم بالا(۱۵ شعبه با ۱۹ معیار) تنها بردارهای ویژه مربوط به این مقایسه زوجی در فوق ماتریس‌ها آورده شده است).

- ایجاد ماتریس مقایسات زوجی با توجه به روابط

ارتباط داخلی میان گروه‌های مدل شبکه‌ای با بررسی تاثیر هر گروه بر گروه‌های دیگر با استفاده از ماتریس مقایسات زوجی بدست می‌آید. براساس روابط داخلی نشان داده شده در شکل (۵)، ماتریس مقایسات زوجی برای گروه‌ها استخراج می‌شود. با توجه به وزن‌های نسبی حاصل شده از ماتریس مقایسات زوجی، ماتریس روابط داخلی گروه‌ها (W_2) بدست می‌آید.



نمودار ۵. ارتباط داخلی میان گروه‌های رتبه‌بندی

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-12-05]

$$W_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0.49 & 0 & 0 & 1.5 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1.2 & 0 & 1 & 0.79 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (۳)$$

حال ارزش مبتنی بر ارتباط گروه‌ها به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$w_{clusters} = W_2 \times w_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0.49 & 0 & 0 & 1.5 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1.2 & 0 & 1 & 0.79 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0.265 \\ 0.113 \\ 0.150 \\ 0.090 \\ 0.383 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.894 \\ 0.203 \\ 1.169 \\ 0.090 \\ 0.383 \end{bmatrix} \quad (۴)$$

همان‌گونه که مشاهده می‌شود قبل از واردکردن ارتباطات میان گروه‌ها ، گروه تسهیلات (E) و سپرده‌ها (A) بیشترین اوزان را به خود اختصاص داده‌اند، اما با وارد شدن روابط میان گروه‌ها، گروه عمومی (C) و سپرده‌ها (A) بیشترین تاثیر را در رتبه‌بندی شعب یافتند. حال به بررسی ارتباط میان معیارهای مدل با استفاده ازماتریس مقایسات زوجی می‌پردازیم. دراین مقاله ۱۹ ماتریس مقایسات زوجی جهت بررسی این ارتباط تشکیل می‌گردد. به‌عنوان مثال، ماتریس بررسی ارتباط مربوط به معیار سپرده جاری (A_1) به صورت جدول(۴) می‌باشد:

جدول ۴. ماتریس بررسی ارتباط مربوط به معیار سپرده جاری (A_1)

A_1	B_3	E_2	E_3	E_4	بردار ویژه (Eigen Vector)
B_3	۱	۰/۱۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۴۶
E_2	۶/۶۶۷	۱	۲	۳	۱/۹۶
E_3	۴	۰/۵	۱	۱/۵	۱/۰۲
E_4	۴	۰/۳۳۳	۰/۶۶۷	۱	۰/۷۶

مأخذ: نتایج تحقیق.

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-12-05]

ب) فوق ماتریس

فوق ماتریس، راه حلی برای بررسی تاثیرات موجود بین عناصر مدل‌های تصمیم‌گیری است (چاوای و هو، ۲۰۰۹، ص ۲۶۱). تفاوت دو روش AHP وANP در این بخش کاملاً مشهود است. در این بخش ابتدا با توجه به ماتریس‌های مقایسات زوجی بدست آمده در بخش قبل، ماتریسی بنام فوق ماتریس حاصل می‌شود (جدول ۱ ضمیمه ۲). این ماتریس بدست آمده را فوق ماتریس اولیه[1] یا فوق ماتریس بدون وزن[2] می‌گویند. در واقع، این ماتریس یک ماتریس چند بعدی است که روابط میان عناصر مدل شبکه‌ای را نمایش می‌دهد. به‌عنوان مثال، عنصر $a_{23,\,6}$ فوق ماتریس بدون وزن نشان می‌دهد که معیار B_3 (کارت اعتباری) به اندازه ۰/۲۴۶ بر معیار A_1 (سپرده جاری) تاثیر دارد.

پس از تشکیل فوق ماتریس بدون وزن، بعد ماتریس روابط میان معیارها را در ماتریس مقایسات زوجی معیارها نسبت به‌گروه‌ها ضرب کرده تا اوزان نسبی محدود[3] بدست‌آید. سپس، این اوزان بدست آمده را در ارزش مبتنی بر ارتباط گروه‌ها ($w_{clusters}$) که دربخش نخست استخراج شد ضرب کرده تا اوزان نسبی کلی[4] معیارها محاسبه شود. فوق ماتریسی که اوزان نسبی کلی معیارها را در خود جای می‌دهد، فوق ماتریس با وزن[5] می‌نامند که در جدول (۲) ضمیمه (۲) نمایش داده شده است.

در انتها فوق ماتریس محدودشده[6] (جدول ۳ ضمیمه ۲) که از ضرب اوزان نسبی کلی معیارها در ماتریس مقایسات زوجی گزینه‌ها نسبت به معیارها بدست می‌آید، محاسبه می‌شود. از خصوصیات این ماتریس این است که از حالت چند بعدی خارج شده و تنها به‌صورت سطری دیده می‌شود. همچنین، مقادیر هرسطر درتمام ستون‌ها یکسان است. طبق وزن‌های بدست آمده، شعب ۱۵، ۱۱و ۱۳به ترتیب بهترین شعب درجه یک و در مقابل شعب ۴،۵ و ۹ بدترین شعب در بین ۱۵ شعبه درجه یک منتخب بانک صادرات در استان تهران هستند. جدول رتبه‌بندی ۱۵ شعبه درجه یک بدست‌آمده از فوق ماتریس محدود شده به‌صورت جدول زیر (جدول ۵) است:

1. Initial Supermatrix
2. Unwieghted Supermtrix
3. Local Priority Weights
4. Global Priority Weights
5. Weighted Supermatrix
6. Limited Supermatrix

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-12-05]

جدول ۵. رتبه‌بندی ۱۵ شعبه درجه یک منتخب بانک صادرا ت در استان تهران

رتبه	شعبه	وزن	رتبه	شعبه	وزن	رتبه	شعبه	وزن
۱	شعبه۱۵	۰/۵۹۶	۶	شعبه۱۰	۰/۴۷۴	۱۱	شعبه۸	۰/۳۸۹
۲	شعبه۱۱	۰/۵۳۷	۷	شعبه۱	۰/۴۶۹	۱۲	شعبه۲	۰/۳۷۸
۳	شعبه۱۳	۰/۴۸۶	۸	شعبه۶	۰/۴۴۷	۱۳	شعبه۹	۰/۳۷۵
۴	شعبه۱۲	۰/۴۸۰	۹	شعبه۳	۰/۴۲۷	۱۴	شعبه۴	۰/۳۷۴
۵	شعبه۱۴	۰/۴۷۹	۱۰	شعبه۷	۰/۴۰۳	۱۵	شعبه۵	۰/۳۶۱

مأخذ: نتایج تحقیق.

مراحل ذکر شده مدل ANP به همین طریق برای ۱۵ شعبه درجه دو و درجه سه بانک صادرات استان تهران انجام شده و جداول رتبه‌بندی به صورت زیر(جداول ۶ و ۷) حاصل می‌شود:

جدول ۶. رتبه‌بندی ۱۵ شعبه درجه دو منتخب بانک صادرا ت در استان تهران

رتبه	شعبه	وزن	رتبه	شعبه	وزن	رتبه	شعبه	وزن
۱	شعبه ۱۰	۰/۵۳۲	۶	شعبه۲	۰/۴۵۳	۱۱	شعبه۸	۰/۳۷۹
۲	شعبه۱۴	۰/۵۱۰	۷	شعبه۳	۰/۴۴۹	۱۲	شعبه۱۱	۰/۳۶۶
۳	شعبه۵	۰/۵۰۳	۸	شعبه۱۳	۰/۴۶۲	۱۳	شعبه۷	۰/۳۲۱
۴	شعبه۳	۰/۴۶۶	۹	شعبه۳	۰/۳۹۶	۱۴	شعبه۹	۰/۳۱۲
۵	شعبه۱۵	۰/۴۶۰	۱۰	شعبه۱۲	۰/۳۸۸	۱۵	شعبه۶	۰/۳۰۹

مأخذ: نتایج تحقیق.

جدول ۷. رتبه‌بندی ۱۵ شعبه درجه سه منتخب بانک صادرا ت در استان تهران

رتبه	شعبه	وزن	رتبه	شعبه	وزن	رتبه	شعبه	وزن
۱	شعبه۱۳	۰/۵۸۸	۶	شعبه۱۲	۰/۴۳۸	۱۱	شعبه۹	۰/۳۵۲
۲	شعبه۱۵	۰/۵۷۴	۷	شعبه۱۰	۰/۴۱۴	۱۲	شعبه۷	۰/۳۴۶
۳	شعبه۲	۰/۵۶۱	۸	شعبه۳	۰/۳۹۶	۱۳	شعبه۱۴	۰/۳۳۳
۴	شعبه۵	۰/۵۵۷	۹	شعبه۱	۰/۳۸۵	۱۴	شعبه۶	۰/۳۱۵
۵	شعبه۸	۰/۴۹۲	۱۰	شعبه۱۱	۰/۳۷۷	۱۵	شعبه۴	۰/۳۱۲

مأخذ: نتایج تحقیق.

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-12-05]

۶. نتیجه‌گیری

انجام عمل رتبه‌بندی درسطح جهان با روش‌های مختلف کمی و کیفی صورت می‌گیرد. یکی از روش‌های کیفی جدید و پرکاربرد حال حاضر روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) است که در واقع مدل تعمیم یافته برنامه‌ریزی سلسله مراتبی (AHP) است. در برخی موارد نمی‌توان از روابط میان عناصر و پدیده‌ها در انجام عمل تصمیم‌گیری صرف نظر کرد. در مدل تحلیل شبکه‌ای این مهم موردتوجه قرارگرفته و روابط موجود بین عوامل رتبه‌بندی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

دراین مقاله با بکارگیری این روش جدید، رتبه‌بندی شعب منتخب درجه یک، دو وسه بانک صادرات در استان تهران انجام شد. به‌این منظور ۱۵ شعبه درجه یک، دو وسه بانک صادرات از نقاط ۵گانه استان تهران به صورت خوشه‌ای انتخاب شدند. نتایج بدست آمده ازاین مطالعه را می‌توان به صورت موارد ذیل بیان کرد:

الف) یکی از نتایج بدست آمده از این مطالعه، امکان رتبه‌بندی شعب همسان بانکی به کمک روش‌های علمی رتبه‌بندی است. دراین تحقیق ازطریق یک روش نوین کیفی (ANP) و با وارد نمودن تمام روابط میان اجزا این نتیجه برای شعب منتخب بانک صادرات ایران در استان تهران حاصل شد. این در حالی است که بسیاری از مدیران بانکی براین باورند که شعب هم درجه، یکسان عمل کرده و اگر رتبه‌بندی بخواهد انجام شود تنها از لحاظ منابع آنها قابل انجام است.

ب) این مقاله توانست با انجام پژوهشی نوین معنای رتبه‌بندی را پررنگ نموده و جایگاه متفاوتش با درجه‌بندی شعب بانکی را مشخص‌تر نماید. بسیاری از متخصصان این دو واژه را هم‌معنی دانسته و حد و مرزی بین این دو قایل نمی‌شوند، اما موضوع اساسی این است که درجه‌بندی (Grading) و رتبه‌بندی (Ranking) در کنار یکدیگر می‌توانند کارایی یک بانک را افزایش دهند.

ج) نتیجه دیگر بدست آمده این است که بهتر عمل کردن یک شعبه بانکی (شعب منتخب دراین مقاله) به منطقه واقع شده (دراین مقاله مناطق پنج گانه استان تهران) بستگی ندارد و هر شعبه‌ای می‌تواند در هر منطقه با اتخاذ تدابیر مناسب عملکرد کارا داشته باشد (البته توجه شودکه این نتیجه بین شعب هم درجه بدست آمده است).

د) نکته مهم حاصل شده از این تحقیق این است که قبل از وارد کردن ارتباطات (روش AHP)، گروه تسهیلات (E) بیشترین وزن را به خود اختصاص داده بود، اما با وارد نمودن روابط میان گروه‌ها (روش ANP)، گروه عمومی (C) جای تسهیلات (E) را به خود اختصاص داد. این موضوع نشان از اهمیت و مناسب بودن روش ANP است که می‌تواند نتیجه‌ای واقعی‌تر و منطبق با روابط بین اجزا حاصل نماید.

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-12-05]

هـ) یکی از نتایج بدست آمده در این مقاله این است که گروه ویژگی‌های عمومی (C)، سپرده‌ها (A) وتسهیلات (E) بیشترین امتیاز را در رتبه‌بندی شعب درجه یک، دارا بوده و معیار مطالبات معوق (E_1) وسپرده بلندمدت (A_3) بیشترین وزن را دراختیار گرفتند. این نکته بدست‌آمده می‌تواند در تصمیم‌گیری مدیران و روسای شعب درجه یک جهت بالابردن سطح عملکرد نقش موثری داشته باشد. مسئولین بانک‌ها می‌توانند با هدفگذاری گروه و معیارهای با وزن بالا عملکرد خود را بهبود بخشیده و بتوانند مقام بالاتری را در رتبه‌بندی بدست آورند. این نتیجه بدست آمده می‌تواند رهنمود مناسبی جهت طراحی سیاست‌های بهبود عملکرد شعب هم درجه قرار گیرد.

ی) همچنین، طبق مدل بکارگرفته در مقاله حاضر این نتیجه بدست آمد که از میان شعب درجه یک، شعبه ۱۵ و۱۱ درسطح بالای رتبه‌بندی و شعب ۵ و۴ پایین‌ترین رتبه را به خود اختصاص داده‌اند و نیز طبق مراحل یکسان صورت گرفته برای شعب درجه دو و درجه سه نتایج به صورت جداول (۸) و (۹) بدست آمد که نشان می‌دهد شعبه ۱۰ و ۱۴ بالاترین رتبه بین شعب درجه دو و شعبه ۱۳ و ۱۵ بالاترین‌رتبه بین شعب درجه سه را دارا می‌باشند.

شعبی که درسطح پایین رتبه‌بندی قرارگرفته‌اندمی‌توانند با بررسی عملکرد شعب بالاتر سیاست‌های عملکردی مناسبی را اتخاد کنند و این موضوع آغازی برای ایجاد انگیزه در این قبیل شعبه‌ها می‌تواند باشد.

منابع

نیکمردان، علی (۱۳۸۶)، *معرفی نرم افزار Expert Choice 11*، انتشارات امیرکبیر.

Blair, A.R., Nachtmann, R., Whitaker, R. & T.L. Saaty (2002), "Forecasting the Resurgence of the US Economy in 2001: an Expert Judgment Approach", *Socio – Economic Planning Sciences*, Vol. 36, No.2, PP. 77-91.

Carlucci, Daniela & Giovanni Schuima (2009), "Applying the ANP to Disclose Knowledge Assets Value Creation Dynamics", *Journal of Expert Systems and Applications,* Vol. 36, PP. 7687-7694.

Chang, Yu-Hern , Wann- Ming Way & Hsiao- Yu Tseng (2009), "Using ANP Priorities With Goal Programming for Revitalization Strategies in Historic Transport: A Case Study of the Alishan Forest Railway", *Journal of Expert Systems and Applications,* Vol.36, PP. 8682- 8690.

Cheng, W.L., Heng, Li & Ling Yu (2005), "The Analytic Network Process (ANP) Approach to Location Selection: a Shopping Mall Illustration", *Journal of Construction Innovation*, Vol. 5, PP. 83-97.

Demirtas, Ezgi & Ozden Ustun (2009), "Analytic Network Process and Multi-Period Goal Programming Integration in Purchasing Decisions", *Journal of Computers and Industrial Engineering*, Vol. 56, PP. 677-690.

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-12-05]

Dikmen, Isik & M.T. Birgonul (2007), *Using Analytic Network Process for Performance Measurement in Construction,* College of Architecture, Georgia Institute of Technology, USA, PP. 1-11.

Hsu, Chai- Avei & Allen H. Hu (2009), "Applying Hazardous Substance Management to Supplier Selection Using ANP", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 17, PP. 255-264.

Karsak, E. E., Sozer, S. & S. E. Alptekin (2002), "Production Planning in Quality Function Deployment Using a Combined ANP and Goal Programming Approach", *Computers and Industrial Engineering*, Vol.44, PP. 171-190.

Lee, J.W. & S.H. Kim (2001), "An Integrated Approach for Independent Information System Project Selection", *International Journal of Project Management*, Vol.19, PP.111-118.

Lee, J.W. & S.H. Kim (2000), "Using Analytic Network Process and Goal Programming for Interdependent Information System Project Selection", *Computers and Operations Research*, Vol.27, PP. 367-382.

Lin, Yu- Hsin & et. al (2009), "Research on Using ANP to Establish a Performance Assessment Model For Business Intelligence Systems", *Journal of Expert Systems and Applications,* Vol.36, PP. 4135-4146.

Meade, L.M. & A. Presley (2002), "R&D Project Selection Using the ANP", *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol.42, PP. 59-66.

Meade, L. M. & J. Sarkis (1998), "Strategic Analysis of Logistics and Supply Chain Management Systems Using the ANP", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Vol. 34, PP. 201-215.

Meade, L.M. & J. Sarkis (1999), "Analyzing Organizational Project Alternatives for Agile Manufacturing Processes: An Analytical Network Approach", *International Journal of Production Research*, Vol. 37, PP. 241-261.

Momoh, J. A. & J. Zhu (2003), "Optimal Generation-Scheduling Based on AHP/ANP", Information and Management, Vol.40, PP. 233-242.

Niemira, M.P. & T. L. Saaty (2004), "An ANP Model for Financial – Crisis Forecasting", *International Journal of Operational Research*, Vol.137, PP. 642- 656.

Partovi, F.Y. & R. A. Corredoira (2002), "Quality Function Deployment for the Good or Soccer", *European Journal of Operational Research*, Vol.137, PP. 642-656.

Sarkis, J. (2002), "A Model for Strategic Supplier Selection", *Journal of Supply Chain Management*, Vol. 38, PP. 18-28.

Saaty, T.L. (1996), "Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process", RWS Publications, Pittsburg, USA.

Saaty, T.L. (2004), "Fundamentals of The Analytic Network Process- Dependence and Feedback in Decision Making With a Single Network", *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, Vol. 13, No. 1, PP. 1-35.

Ulutas, B.H. (2005), "Determination of the Appropriate Energy Policy for Turkey", *Journal of Energy*, Vol.30, PP. 1146-1161.

Yuksel, I. & M. Dagdeviren (2007), "Using the Analytic Network Process (ANP) in a SWOT Analysis – A Case Study for Atextile Firm", *Information Sciences,* Vol. 177, PP. 3364-3382.

Yurdakul, M. (2003), "Measuring Long-Term Performance of a Manufacturing Firm Using the ANP Approach", *International Journal of Production Research*, Vol. 41, PP.2501-2529.

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-12-05]

پیوست

ماتریس‌های مقایسات زوجی معیارها باتوجه به گروه‌ها

Compare the relative importance with respect to: Deposit(A)

	Current(A1)	Saving(A2)	Long term(A3)	Special(A4)	Shortrun(A5)
Current(A1)		2.0	(2.0)	1.0	2.0
Saving(A2)			(3.0)	(2.0)	1.0
Long term(A3)				3.0	2.0
Special(A4)					(2.0)
Shortrun(A5)	Incon: 0.05				

Compare the relative importance with respect to: E-banking(B)

	Gift Card(B1)	Debit Card(B2)	Credit Card(B3)	ATM Transaction(B4)
Gift Card(B1)		(4.0)	(2.0)	(4.0)
Debit Card(B2)			3.0	2.0
Credit Card(B3)				(2.0)
ATM Transaction(B4)	Incon: 0.02			

Compare the relative importance with respect to: General(C)

	Mass(C1)	Staff(C2)	Staff Cost(C3)
Mass(C1)		(2.0)	(3.0)
Staff(C2)			1.5
Staff Cost(C3)	Incon: 0.07		

Compare the relative importance with respect to: Services(D)

	Bills(D1)	Draft(D2)	Cheques(D3)
Bills(D1)		(3.0)	(4.0)
Draft(D2)			(3.0)
Cheques(D3)	Incon: 0.07		

Compare the relative importance with respect to: Convenience(E)

	Unconv(E1)	H loan(E2)	AsConv(E4)	M loan(E5)
Unconv(E1)		(3.0)	(2.0)	(2.0)
H loan(E2)			2.0	3.0
AsConv(E4)				1.0
M loan(E5)	Incon: 0.02			

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-12-05]