

## ارایه یک روش ترکیبی پیشنهادی جهت رتبه‌بندی گزینه‌ها در MADM توسط DEA و CSW

منور کربلایی علیلو<sup>۱</sup>، بهروز دانشیان<sup>۲\*</sup>، فرزین مدرس خیابانی<sup>۳</sup>، فرهاد حسین زاده لطفی<sup>۴</sup>

۱- دانشجوی دکتری، گروه ریاضی کاربردی، دانشکده علوم پایه، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

۲- دانشیار، گروه ریاضی کاربردی، دانشکده علوم پایه، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۳- استادیار، گروه ریاضی کاربردی، دانشکده علوم پایه، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

۴- استاد، گروه ریاضی کاربردی، دانشکده علوم پایه، واحد علوم تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

رسید مقاله: ۸ اردیبهشت ۱۳۹۸

پذیرش مقاله: ۲۱ تیر ۱۳۹۹

### چکیده

هدف از این مقاله رتبه‌بندی کامل واحدهای تصمیم‌گیری با استفاده از ترکیبی از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره و تحلیل پوششی داده‌هاست. از آنجایی که وزن‌ها نقش مهمی را در رتبه‌بندی گزینه‌ها توسط روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره ایفا می‌کنند و اکثر این روش‌ها در استفاده از روش‌های وزن‌دهی دارای ضعف هستند، به همین منظور از قابلیت تحلیل پوششی داده‌ها در یافتن وزن‌ها استفاده می‌شود. بنابراین در مقاله حاضر با استفاده از مجموعه مشترک وزن‌ها در تحلیل پوششی داده‌ها، وزن معیارها را یافته و سپس با روش ویکور به رتبه‌بندی کامل گزینه‌ها می‌پردازیم.

**کلمات کلیدی:** تصمیم‌گیری چندمعیاره، تحلیل پوششی داده‌ها، مجموعه مشترک وزن‌ها، روش ویکور.

### ۱ مقدمه

معیار در تصمیم‌گیری ممکن است به دو صورت شاخص و یا هدف ارایه شود. بر این اساس، مسایل تصمیم‌گیری چندمعیاره به دو دسته تصمیم‌گیری چندشاخصه ( $MADM^1$ ) و تصمیم‌گیری چندهدفه ( $MODM^2$ ) تقسیم می‌شوند. در حالت  $MADM$  با مسایلی سروکار داریم که تصمیم‌گیرنده می‌خواهد با توجه به عوامل چندگانه، از بین چندین گزینه یکی را انتخاب و یا گزینه‌ها را رتبه‌بندی کند [۱].

روش‌های  $MADM$  به دو دسته تعاملی (جبرانی) و غیرتعاملی (غیرجبرانی) تقسیم می‌شوند. در روش‌های غیرتعاملی هر شاخص، مستقل از دیگری است و هر کدام از شاخص‌ها به تنهایی در انتخاب مهم هستند. به بیان دیگر در این روش‌ها، مبادله بین شاخص‌ها مجاز نیست و نقطه ضعف در یک شاخص، توسط مزیت در شاخص دیگر جبران نمی‌شود. اما در روش‌های تعاملی، قوت یک شاخص می‌تواند نقاط ضعف شاخص‌های دیگر را

\* عهده‌دار مکاتبات

آدرس الکترونیکی: Be\_daneshian@yahoo.com

پوشاند. در این روش‌ها وزن کل شاخص‌ها، عامل اصلی انتخاب گزینه برتر است. از جمله این روش‌ها، می‌توان به روش سودمند و یکور اشاره نمود.

تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) یکی از روش‌های سنجش کارایی است که برای ارزیابی عملکرد سازمان‌ها و واحدهای تصمیم‌گیری به کار می‌رود. این تکنیک اولین بار توسط چارلز و همکاران در سال ۱۹۷۸ [۲] ابداع گردید. در مدل‌های معمول تحلیل پوششی داده‌ها هر واحد تصمیم‌گیری را نسبت به سایر واحدها در بهترین شرایط قرار داده و مدل را برای رسیدن به بهترین وزن‌ها برای ورودی‌ها و خروجی‌ها حل می‌کنیم. در این مدل‌ها وزن‌های به‌دست آمده در ارزیابی واحدهای متفاوت معمولاً یکسان نیستند. به عبارت دیگر ورودی (خروجی)‌های یکسان در ارزیابی واحدهای مختلف، ارزش‌های متفاوت دارند و این واقع‌بینانه نمی‌تواند باشد. برای رفع این مشکل از روش وزن‌های مشترک (CSW) استفاده می‌کنیم. با به کارگیری این روش ارزیابی عملکرد واحدهای تصمیم‌گیری به دلیل داشتن ارزش‌های یکسان برای ورودی (خروجی)‌های یکسان (ویژگی مهم مجموعه مشترک وزن‌ها) در ارزیابی واحدهای متفاوت، منصفانه تر خواهد شد. به خصوص از این روش می‌توان برای رتبه‌بندی واحدهای تصمیم‌گیری نیز استفاده کرد.

در این مقاله گزینه‌ها را واحدهای تصمیم‌گیری در نظر گرفته و معیارها را براساس جنبه‌های منفی و یا مثبت به ترتیب به عنوان ورودی و خروجی فرض می‌کنیم. اگر معیار با جنبه منفی نداشته باشیم، به هر واحد، ورودی برابر واحد را اختصاص داده و سپس همه معیارها را خروجی‌های واحدها در نظر می‌گیریم. بعد از مشخص شدن ورودی‌ها و خروجی‌ها، وزن واحدها (معیارها) را با استفاده از CSW در DEA به دست می‌آوریم و با به کارگیری روش ویکور<sup>۱</sup>، گزینه‌ها را به‌طور کامل رتبه‌بندی می‌کنیم.

## ۲ پیشنهاد تحقیق

تاکنون پژوهش‌های مختلفی با استفاده از روش‌های DEA و MADM در زمینه‌های گوناگون صورت گرفته است که در ادامه به برخی از تحقیقات که ارتباط محتوایی با موضوع مقاله دارند، اشاره می‌شود. وانگ و لو<sup>۲</sup> در سال ۲۰۰۶ [۳] روش تاپسیس (TOPSIS)<sup>۳</sup> را در DEA مورد استفاده قرار دادند. آنها دو واحد تصمیم‌گیری مجازی ایده‌آل و پاد ایده‌آل را به منظور اندازه‌گیری کارایی در بهترین و بدترین حالت ممکن برای همه واحدهای تصمیم‌گیری معرفی کردند. سپس با استفاده از این واحدها، دو مدل جدید از دیدگاه خوش‌بینانه و بدبینانه پیشنهاد کردند. حیوه داودی و همکاران در سال ۲۰۱۰ [۴] به اصلاح روش سکستون جهت رتبه‌بندی واحدهای تصمیم‌گیرنده در تحلیل پوششی داده‌ها پرداختند. ساعتی و همکاران در سال ۲۰۱۲ [۵] چند روش برای رتبه‌بندی واحدهای تصمیم‌گیری به کمک CSW در DEA ارایه کردند. امیر تیموری و همکاران در سال ۲۰۰۹ [۶] واحدهای تصمیم‌گیری را با استفاده از CSW رتبه‌بندی کردند. لین و همکاران<sup>۴</sup> در سال ۲۰۱۱ [۷] رویکرد

<sup>1</sup> Vikor

<sup>2</sup> Wang & Luo

<sup>3</sup> Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution

<sup>4</sup> Lin et.al

DEA/AHP یکپارچه را برای ارزیابی عملکرد اقتصادی دولت‌های محلی چین به کار بردند. حسین‌زاده لطفی و همکاران در سال ۲۰۱۲ [۸] یک روش دو مرحله‌ای پیشنهاد کردند که در مرحله اول یک ماتریس مقایسه زوجی برای هر زوج واحد تصمیم‌گیرنده ساخته شده و در مرحله بعد، یک رتبه‌بندی به کمک برنامه‌ریزی آرمانی انجام می‌شود. سان و همکاران<sup>۱</sup> در سال ۲۰۱۳ [۹] با در نظر گرفتن واحدهای ایده‌آل و پاد ایده‌آل و از دو منظر خوش‌وضع و بدوضع، دو روش متفاوت با رتبه‌بندی کامل ارائه کرده و صحت آن را با بررسی دو مثال عددی نشان دادند؛ هر چند که روش پیشنهادی آنان غیرخطی به نظر می‌رسد، اما به کمک روش‌های متداول قابل حل است. پایان و همکاران<sup>۲</sup> در سال ۲۰۱۴ [۱۰] با معرفی واحد ایده‌آل به عنوان یک معیار برای واحدهای تصمیم‌گیری کارآمد و ارائه تفسیر هندسی، یک مدل برای یافتن CSW ارائه دادند. برزگری‌نژاد و همکاران در سال ۲۰۱۴ [۱۱] یک روش برای رتبه‌بندی واحدهای تصمیم‌گیری در DEA را بر اساس نقاط ایده‌آل و پاد ایده‌آل در PPS پیشنهاد کردند. علاوه بر این، آن‌ها با معرفی یک مدل، عملکرد یک واحد تصمیم‌گیری را با استفاده از CSW محاسبه کردند. رویز و همکاران<sup>۳</sup> در سال ۲۰۱۵ [۱۲] با استفاده از DEA و CSW به ارزیابی واحدهای تصمیم‌گیری پرداختند. منسولیس و همکاران<sup>۴</sup> در سال ۲۰۱۷ [۱۳] یک روش جدید برای ارزیابی واحدهای تصمیم‌گیری در DEA با استفاده از دو رویکرد CSW و TOPSIS پیشنهاد کردند.

### ۳ پیش‌نیازها

#### ۳-۱ کارایی

کارایی یک واحد تصمیم‌گیری به صورت نسبت خروجی بر ورودی تعریف می‌شود. در حالتی که هر واحد تصمیم‌گیری چندین ورودی را برای تولید چندین خروجی مصرف می‌کند، کارایی به صورت:

$$e_j = \frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ij}} \quad (1)$$

تعریف می‌شود که در این رابطه  $e_j$  ( $j=1, \dots, n$ ) کارایی  $DMU_j$ ،  $Y_{rj}$  ( $r=1, \dots, s$ ) خروجی  $r$ ام،  $X_{ij}$  ( $i=1, \dots, m$ ) ورودی  $i$ ام،  $U_r$  ( $r=1, \dots, s$ ) وزن خروجی  $r$ ام و  $V_i$  ( $i=1, \dots, m$ ) وزن ورودی  $i$ ام می‌باشد.

#### ۳-۲ روش VIKOR

ویکور یک روش تصمیم‌گیری چندشاخصه است که اپریکویچ و زنگک در سال ۱۹۹۸ این روش را ارائه و در سال‌های ۲۰۰۴ آن را توسعه دادند. این روش که مبتنی بر برنامه‌ریزی توافقی مسایل تصمیم‌گیری چندمعیاره است مسایلی با معیارهای نامتناسب و ناسازگار را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. در شرایطی که فرد تصمیم‌گیرنده

<sup>1</sup> Sun et.al

<sup>2</sup> Payan et.al

<sup>3</sup> Ruiz et.al

<sup>4</sup> Mansolis et.al

قادر به شناسایی و بیان برتری‌های یک مساله در زمان شروع و طراحی آن نباشد، این روش می‌تواند به عنوان ابزاری موثر برای تصمیم‌گیری مطرح شود [۱۴].

### مراحل روش VIKOR

فرض کنید یک مساله MADM دارای  $n$  شاخص و  $m$  گزینه باشد. مراحل انتخاب بهترین گزینه با استفاده از این روش چنین است.

**مرحله ۱-** تشکیل ماتریس تصمیم به صورت زیر

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

که در آن  $x_{ij}$  عملکرد گزینه  $i$ ام ( $i = 1, \dots, m$ ) در رابطه با شاخص  $j$ ام ( $j = 1, \dots, n$ ) است.

**مرحله ۲-** نرمال کردن ماتریس تصمیم

به منظور بی‌بعد کردن معیارها از نرم ۲ برای نرمال‌سازی ماتریس تصمیم  $X$  استفاده می‌شود. ماتریس

نرمال شده در این مرحله چنین است:

$$F = \begin{bmatrix} f_{11} & \dots & f_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ f_{m1} & \dots & f_{mn} \end{bmatrix}$$

که در آن:

$$f_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2)$$

**مرحله ۳-** وزن‌دهی معیارها

با توجه به اهمیت ضرایب معیارها، بردار وزن به دست می‌آید. فرض کنید این بردار وزن که توسط یکی از روش‌های وزن‌دهی به دست آمده، چنین باشد:

$$W = [w_1, w_2, \dots, w_n]$$

**مرحله ۴-** ایده آل و پادایده آل هر معیار

ایده آل معیار  $j$ ام را با نماد  $f_j^+$  نمایش داده و برای معیار  $j$ ام با جنبه‌های مثبت و منفی آن را به ترتیب چنین تعریف می‌کنیم:

$$f_j^+ = \max_i f_{ij}, \quad f_j^- = \min_i f_{ij} \quad (3)$$

همچنین پادایده آل معیار  $j$ ام را با نماد  $f_j^+$  نمایش داده و برای معیار  $j$ ام با جنبه‌های مثبت و منفی آن را به ترتیب چنین تعریف می‌کنیم:

$$f_j^- = \min_i f_{ij}, \quad f_j^+ = \max_i f_{ij} \quad (4)$$

**مرحله ۵-** محاسبه مقدار سودمندی و تاسف هر گزینه

مقدار سودمندی و تأسّف گزینه نام را به ترتیب با نمادهای  $S_i$  و  $R_i$  نمایش داده و چنین تعریف می کنیم:

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \frac{f_j^+ - f_{ij}}{f_j^+ - f_j^-}, R_i = \max_i \left\{ w_j \frac{f_j^+ - f_{ij}}{f_j^+ - f_j^-} \right\} \quad (5)$$

که در آن  $w_j$  وزن معیار  $j$  ام است.

### مرحله ۶- محاسبه شاخص VIKOR

شاخص ویکور متناظر گزینه  $i$  ام را با نماد  $Q_i$  نمایش داده و چنین تعریف می کنیم:

$$Q_i = v \left[ \frac{S_i - S^-}{S^+ - S^-} \right] + (1-v) \left[ \frac{R_i - R^-}{R^+ - R^-} \right] \quad (6)$$

که در آن:

$$S^- = \min S_i, S^+ = \max S_i, R^- = \min R_i, R^+ = \max R_i$$

پارامتر  $v$  با توجه به میزان توافق گروه تصمیم گیرنده انتخاب می شود. در صورت توافق بالا مقدار آن بیش از ۰/۵ و در صورت توافق با اکثریت آرا مقدار آن مساوی ۰/۵ و در صورت توافق پایین مقدار آن کمتر از ۰/۵ خواهد بود.

### مرحله ۷- رتبه بندی گزینه ها

با توجه به مقادیر  $S_i$  ها،  $R_i$  ها و  $Q_i$  ها، گزینه ها در سه گروه  $(S, R, Q)$  از کوچک تر به بزرگ تر مرتب می شوند. در نهایت گزینه ای به عنوان گزینه برتر انتخاب می شود که در هر سه گروه به عنوان گزینه برتر شناخته شود. لازم به ذکر است که در گروه  $Q$  گزینه ای به عنوان گزینه برتر انتخاب می شود که بتواند دو شرط زیر را ارضا کند:

**شرط ۱-**  $Q(A_k) - Q(A_1) \geq \frac{1}{m-1}$  که در آن گزینه های  $A_1$  و  $A_k$  به ترتیب اولین و دومین گزینه برتر در گروه  $Q$  هستند.

**شرط ۲-** گزینه  $A_1$  باید حداقل در یکی از گروه های  $S$  و  $R$  به عنوان رتبه برتر شناخته شود. زمانی که شرط اول برقرار نباشد، مجموعه ای از گزینه ها به صورت  $A_1, A_2, \dots, A_k$  به عنوان گزینه های برتر انتخاب می شوند به طوری که بیشترین مقدار  $k$  با توجه به رابطه  $Q(A_k) - Q(A_1) < \frac{1}{m-1}$  محاسبه می گردد؛ و زمانی که شرط دوم برقرار نباشد، دو گزینه  $A_1$  و  $A_k$  به عنوان گزینه های برتر انتخاب می شوند.

### ۳-۳ تحلیل پوششی داده ها

تحلیل پوششی داده ها یکی از ابزارهای مناسب و کارآمد است. این روش به عنوان یک روش (DEA) داده ها استفاده می شود. چون در این روش برای تحلیل (DMU<sup>۱</sup>) ناپارامتری به منظور محاسبه کارایی واحدهای تصمیم گیرنده عملکرد واحدهای تصمیم گیرنده از یک تابع که مجموعه مشاهدات (داده ها) را پوشش می دهد،

<sup>1</sup> Decision Making Units

استفاده می‌کند، آن را تحلیل پوششی داده‌ها نامیده‌اند. برخلاف روش‌های پارامتری در ارزیابی کارایی واحدهای تحت ارزیابی، تحلیل پوششی داده‌ها نیازی به تابع تولید نداشته و خواص این تابع، به طور ضمنی در محدودیت‌های یک مدل برنامه‌ریزی ریاضی گنجانده می‌شود.

تنوع وسیع و سادگی تکنیک‌های تحلیل پوششی داده‌ها و پیچیدگی روش‌های دیگر، موجب شده استفاده از این علم با سرعت بسیاری رو به گسترش باشد. همین امر سبب شده است که این تکنیک به لحاظ تئوری نیز رشد فزاینده‌ای داشته باشد و به یکی از شاخه‌های فعال در علم تحقیق در عملیات تبدیل گردد.

چارنیز، کوپر و رودرز بر اساس تعریف کارایی، مدل مضربی CCR<sup>۱</sup> را به شکل ذیل تعریف کردند

$$\begin{aligned} \max e_p &= \sum_{r=1}^s u_{rp} y_{rp} \\ \text{s.t.} \quad & \sum_{i=1}^m v_{ip} x_{ip} = 1 \\ & \sum_{r=1}^s u_{rp} y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{ip} x_{ij} \leq 0, \quad j = 1, \dots, n \\ & u_{rp}, v_{ip} \geq 0, \quad \forall i, r \end{aligned} \quad (V)$$

اصلاح روش CCR در سال ۱۹۷۹ توسط چارنیز، کوپر و رودز انجام شد [۱۵] و متغیرهای وزن  $v_i$  و  $u_r$  بزرگ‌تر از صفر در نظر گرفته شدند تا در نامساوی فوق دیگر وزن‌ها مساوی صفر نشوند. برای این که مساله از حالت خطی خارج نشود، وزن‌ها را بزرگ‌تر یا مساوی یک عدد غیرارشمیدسی مثبت  $\varepsilon$  گرفتند.

برای هر واحد  $DMU_j$ ،  $y_{rj}$  ( $r=1, \dots, s$ ) خروجی  $i$ ام،  $x_{ij}$  ( $i=1, \dots, m$ ) ورودی  $i$ ام،  $u_r$  ( $r=1, \dots, s$ ) وزن خروجی  $i$ ام و  $v_i$  ( $i=1, \dots, m$ ) وزن ورودی  $i$ ام می‌باشد.

### ۳-۴ مجموعه مشترک وزن‌ها

تحلیل و رتبه‌بندی واحدهای کارا که دارای کارایی یکسانی بودند مهم‌ترین مساله‌ای بود که اندرسن و پترسن در سال ۱۹۹۳، آن را بررسی و روش AP را ارایه کردند [۱۶]. که به دلیل نارسایی در بعضی از موارد روش‌های دیگری ارایه شد. دو روش دیگر نیز برای رتبه‌بندی واحدهای کارا توسط جهان‌شاهلو، محرابیان و علیرضایی [۱۷] و سپس روش کامل‌تر توسط ساعتی و همکاران [۵] ارایه شد. دسته دیگری از روش‌های رتبه‌بندی، بر مبنای محدود کردن وزن‌ها می‌باشد. اگر برای وزن‌های ورودی و خروجی، کران بالا و پایین را طوری در نظر بگیریم که تغییرات وزن‌ها با کم‌ترین مقدار و نهایتاً به عدد یک نزدیک شود، مجموعه مشترک وزن‌ها CSW (Common set of weights) به دست می‌آید. در بسیاری از روش‌های یافتن مجموعه مشترک وزن‌ها، ابتدا کران بالا و پایین وزن‌های ورودی و خروجی را پیدا می‌کنیم و سپس مجموعه مشترک وزن‌ها را پیدا می‌کنیم. در بعضی از روش‌ها کران بالا را با گرد کردن و حذف بیش‌ترین وزن و کران پایین را با حذف ورودی‌های صفر و گرد کردن کوچک‌ترین وزن به دست می‌آورند [۱۸].

<sup>۱</sup> Cooper, Charnes, and Rhodes (CCR)

## ۴ روش پیشنهادی

در این بخش به معرفی یک روش جدید رتبه‌بندی کامل واحدهای تصمیم‌گیری با کمک تصمیم‌گیری چند معیاره، تحلیل پوششی داده‌ها و مجموعه مشترک وزن‌ها می‌پردازیم. همان‌طور که قبلاً اشاره شد، وزن‌ها در روش‌های تعاملی MADM نقش کلیدی را ایفا می‌کنند و اکثر آن‌ها دارای ضعف‌هایی هستند. یکی از تکنیک‌هایی که می‌توان از آن برای برطرف کردن این ضعف‌ها استفاده کرد، DEA می‌باشد. در این جا گزینه‌ها را واحدهای تصمیم‌گیری در نظر گرفته و آن‌ها را براساس جنبه‌های منفی و یا مثبت به ترتیب به‌عنوان ورودی و خروجی فرض می‌کنیم. اگر معیار با جنبه منفی نداشته باشیم، به هر واحد، ورودی برابر واحد را اختصاص داده و سپس همه معیارها را خروجی‌های واحد در نظر می‌گیریم. بعد از مشخص شدن ورودی‌ها و خروجی‌ها، وزن واحدها (معیارها) را با استفاده از CSW در DEA به‌دست می‌آوریم [۵]. از آنجایی که VIKOR در بین روش‌های شناخته شده MADM روش برتری شناخته می‌شود (به‌ویژه در مقایسه با روش TOPSIS)، لذا با محاسبه وزن‌های معیارها توسط CSW و با کارگیری روش VIKOR، گزینه‌ها را رتبه‌بندی می‌کنیم. مراحل این روش به‌طور خلاصه چنین است:

مرحله ۱- یافتن وزن معیارها با استفاده از CSW در DEA

به ازای هر  $p = 1, \dots, n$ ، مدل CCR ورودی محور زیر را برای  $DMU_p$  حل می‌کنیم. در این مرحله در مرحله اول، وزن و کارایی تمام واحدهای تصمیم‌گیری را با مدل CCR به‌صورت زیر به‌دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} \max e_p &= \sum_{r=1}^s u_{rp} y_{rp} \\ \text{s.t.} \quad &\sum_{i=1}^m v_{ip} x_{ip} = 1 \\ &\sum_{r=1}^s u_{rp} y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{ip} x_{ij} \leq 0, \quad j = 1, \dots, n \\ &u_{rp}, v_{ip} \geq 0, \quad \forall i, r \end{aligned} \quad (8)$$

با یافتن  $e_p$ ، کارایی واحد  $p$  ام به‌دست می‌آید که  $v_{ip}$  وزن ورودی  $i$  ام و  $u_{rp}$  وزن خروجی  $r$  ام متناظر  $DMU_p$ ، است و مجموعه مشترک وزن‌های شاخص‌های ورودی و خروجی به‌ترتیب از روابط زیر حاصل می‌شوند:

$$v_i^* = \frac{\sum_{p=1}^n v_{ip} e_p}{\sum_{p=1}^n e_p} \quad i = 1, \dots, m \quad (9)$$

$$\begin{aligned} &\sum_{i=1}^n P_{ij} \ln(P_{ij}) w_j DMU_p \\ u_r^* &= \frac{\sum_{p=1}^n u_{rp} e_p}{\sum_{p=1}^n e_p} \quad r = 1, \dots, s \end{aligned} \quad (10)$$

مرحله ۲- به کارگیری روش VIKOR برای رتبه‌بندی کامل گزینه‌ها با وزن‌های  $v_i^*$  و  $u_r^*$ .

### ۵ مثال

در مثال زیر ۴۱ گزینه و ۴ شاخص را به صورت جدول ۱ در نظر می‌گیریم

جدول ۱. مقادیر شاخص‌ها

شاخص ۱	شاخص ۲	شاخص ۳	شاخص ۴	
۲۸۲	۱۶۳۰	۱۷۶/۹	۱۰۲/۲	DMU1
۳۱۳/۸	۱۶۰۰	۱۹۶/۶	۱۱۶/۸	DMU2
۳۵۸/۵	۱۶۱۰	۲۱۷/۵	۱۲۹/۸	DMU3
۴۰۰/۶	۱۶۷۰	۲۳۹/۷	۱۴۸/۳	DMU4
۴۴۵/۲	۱۷۲۰	۲۶۳/۸	۱۶۷	DMU5
۵۰۸/۴	۱۷۴۰	۲۹۰/۳	۱۸۱/۸	DMU6
۵۸۶/۲	۱۷۹۰	۳۲۱/۶	۲۱۲/۴	DMU7
۷۲۸/۷	۱۸۴۰	۳۶۳/۳	۲۴۷/۵	DMU8
۸۹۵/۶	۱۹۰۰	۴۱۵/۳	۲۹۳/۴	DMU9
۱۰۵۸	۱۹۹۰	۴۷۸/۱	۳۲۱/۳	DMU10
۱۲۶۳	۲۰۹۰	۵۴۷/۷	۳۷۲/۴	DMU11
۱۴۸۰	۲۱۹۰	۶۳۳/۹	۴۳۵/۸	DMU12
۱۷۲۵	۲۲۹۰	۷۳۰/۳	۴۹۸/۴	DMU13
۱۹۹۶	۲۳۷۰	۸۴۶/۶	۵۹۶/۱	DMU14
۲۲۹۶	۲۴۶۰	۹۸۸/۹	۷۰۰/۵	DMU15
۲۵۸۶	۲۵۵۰	۱۱۳۶	۸۰۹/۴	DMU16
۲۹۱۸	۲۶۴۰	۱۳۰۱	۹۵۶/۸	DMU17
۳۳۰۸	۲۷۳۰	۱۵۱۷	۱۱۱۰/۸	DMU18
۳۸۰۱	۲۸۲۰	۱۷۳۱	۱۲۵۲/۹	DMU19
۴۴۶۶	۲۸۸۰	۲۰۹۹	۱۴۶۲/۵	DMU20
۵۱۱۷	۲۹۸۰	۲۴۱۷	۱۷۰۵	DMU21
۴/۷۸۴	۳۰۴۰	۲۷۴۴	۱۸۸۲	DMU22
۶۴۲۸	۳۱۲۰	۳۰۳۴	۲۱۱۰/۳	DMU23
۷۰۱۳	۳۱۹۰	۳۲۴۳	۲۵۱۸/۲	DMU24
۷۷۲۳	۳۲۳۰	۳۳۹۵	۳۴۰۳/۶	DMU25
۸۳۱۵	۳۲۷۰	۳۵۴۹	۳۶۲۲/۴	DMU26
۸۸۷۴	۳۲۹۰	۳۷۰۵	۳۸۵۵/۶	DMU27
۹۴۵۹	۳۲۷۰	۳۸۴۹	۴۰۰۶/۳	DMU28
۹۹۰۱	۳۲۷۰	۳۹۳۳	۴۱۶۷/۱	DMU29
۱۰۲۴۹	۳۲۳۰	۴۱۱۰	۴۳۴۴/۳	DMU30
۱۰۵۳	۳۱۸۰	۴۲۴۶	۴۵۵۲/۴	DMU31



۴۷۵۶/۲	۴۴۰۲	۳۱۴۰	۱۰۷۹۲	DMU32
۵۰۹۱/۵	۴۴۸۶	۳۰۴۰	۱۱۳۶۹	DMU33
۵۳۵۳/۶	۴۶۷۳	۲۹۸۰	۱۱۳۷۸	DMU34
۵۶۶۲	۴۷۹۸	۲۹۱۱	۱۱۴۵۶	DMU35
۵۸۴۱/۹	۴۹۹۰	۲۸۳۳	۱۱۵۶۰	DMU36
۶۰۲۲/۴	۵۱۹۹	۲۷۲۹	۱۲۱۵۸	DMU37
۶۲۵۱/۶	۵۴۰۸	۲۶۴۹	۱۲۲۲۵	DMU38
۶۳۹۸/۴	۵۵۸۰	۲۵۷۷	۱۲۴۴۵	DMU39
۶۵۰۴	۵۷۳۰	۲۴۲۳	۱۳۲۸۰	DMU40
۶۶۸۷	۵۸۴۶	۲۴۹۰	۱۴۴۶	DMU41

ابتدا به روش آنتروپی شانون وزن شاخص ها را به صورت زیر محاسبه می کنیم. جداول ۷-۲ مشاهده شود.

جدول ۲. محاسبه مجموع ستونی

شاخص ۴	شاخص ۳	شاخص ۲	شاخص ۱	
۱۰۲/۲	۱۷۶/۹	۱۶۳۰	۲۸۲	DMU1
۱۱۶/۸	۱۹۶/۶	۱۶۰۰	۳۱۳/۸	DMU2
۱۲۹/۸	۲۱۷/۵	۱۶۱۰	۳۵۸/۵	DMU3
۱۴۸/۳	۲۳۹/۷	۱۶۷۰	۴۰۰/۶	DMU4
167	۲۶۳/۸	۱۷۲۰	۴۴۵/۲	DMU5
۱۸۱/۸	۲۹۰/۳	۱۷۴۰	۵۰۸/۴	DMU6
۲۱۲/۴	۳۲۱/۶	۱۷۹۰	۵۸۶/۲	DMU7
۲۴۷/۵	۳۶۳/۳	۱۸۴۰	۷۲۸/۷	DMU8
۲۹۳/۴	۴۱۵/۳	۱۹۰۰	۸۹۵/۶	DMU9
۳۲۱/۳	۴۷۸/۱	۱۹۹۰	۱۰۵۸	DMU10
۳۷۲/۴	۵۴۷/۷	۲۰۹۰	۱۲۶۳	DMU11
۴۳۵/۸	۶۳۳/۹	۲۱۹۰	۱۴۸۰	DMU12
۴۹۸/۴	۷۳۰/۳	۲۲۹۰	۱۷۲۵	DMU13
۵۹۶/۱	۸۴۶/۶	۲۳۷۰	۱۹۹۶	DMU14
۷۰۰/۵	۹۸۸/۹	۲۴۶۰	۲۲۹۶	DMU15
۸۰۹/۴	۱۱۳۶	۲۵۵۰	۲۵۸۶	DMU16
۹۵۶/۸	۱۳۰۱	۲۶۴۰	۲۹۱۸	DMU17
۱۱۱۰/۸	۱۵۱۷	۲۷۳۰	۳۳۰۸	DMU18
۱۲۵۲/۹	۱۷۳۱	۲۸۲۰	۳۸۰۱	DMU19
۱۴۶۲/۵	۲۰۹۹	۲۸۸۰	۴۴۶۶	DMU20
۱۷۰۵	۲۴۱۷	۲۹۸۰	۵۱۱۷	DMU21
۱۸۸۲	۲۷۴۴	۳۰۴۰	۷۸۴/۴	DMU22
۲۱۱۰/۳	۳۰۳۴	۳۱۲۰	۶۴۲۸	DMU23
۲۵۱۸/۲	۳۲۴۳	۳۱۹۰	۷۰۱۳	DMU24
۳۴۰۳/۶	۳۳۹۵	۳۲۳۰	۷۷۲۳	DMU25

۳۶۲۲/۴	۳۵۴۹	۳۲۷۰	۸۳۱۵	DMU26
۳۸۵۵/۶	۳۷۰۵	۳۲۹۰	۸۱۷۴	DMU27
۴۰۰۶/۳	۳۸۴۹	۳۲۷۰	۹۴۵۹	DMU28
۴۱۶۷/۱	۳۹۳۳	۳۲۷۰	۹۹۰۱	DMU29
۴۳۴۴/۳	۴۱۱۰	۳۲۳۰	۱۰۲۴۹	DMU30
۴۵۵۲/۴	۴۲۴۶	۳۱۸۰	۱۰۵۳	DMU31
۴۷۵۶/۲	۴۴۰۲	۳۱۴۰	۱۰۷۹۲	DMU32
۵۰۹۱/۵	۴۴۸۶	۳۰۴۰	۱۱۳۶۹	DMU33
۵۳۵۳/۶	۴۶۷۳	۲۹۸۰	۱۱۳۷۸	DMU34
۵۶۶۲	۴۷۹۸	۲۹۱۱	۱۱۴۵۶	DMU35
۵۸۴۱/۹	۴۹۹۰	۲۸۳۳	۱۱۵۶۰	DMU36
۶۰۲۲/۴	۵۱۹۹	۲۷۲۹	۱۲۱۵۸	DMU37
۶۲۵۱/۶	۵۴۰۸	۲۶۴۹	۱۲۲۲۵	DMU38
۶۳۹۸/۴	۵۵۸۰	۲۵۷۷	۱۲۴۴۵	DMU39
۶۵۰۴	۵۷۳۰	۲۴۲۳	۱۳۲۸۰	DMU40
۶۶۸۷	۵۸۴۶	۲۴۹۰	۱۴۴۶	DMU41
۱۰۴۸۵۱/۹	۱۰۳۸۳۰/۵	۱۰۵۳۵۲	۲۱۴۴۳۷/۲	SUM

جدول ۳. محاسبه  $P_{ij}$

۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۱۵	۰/۰۰۱	DMU1
۰/۰۰۱۱	۰/۰۰۲	۰/۰۱۵	۰/۰۰۱	DMU2
۰/۰۰۱۲	۰/۰۰۲	۰/۰۱۵	۰/۰۰۲	DMU3
۰/۰۰۱۴	۰/۰۰۲	۰/۰۱۶	۰/۰۰۲	DMU4
۰/۰۰۱۶	۰/۰۰۳	۰/۰۱۶	۰/۰۰۲	DMU5
۰/۰۰۱۷	۰/۰۰۳	۰/۰۱۷	۰/۰۰۲	DMU6
۰/۰۰۲	۰/۰۰۳	۰/۰۱۷	۰/۰۰۳	DMU7
۰/۰۰۲۴	۰/۰۰۳	۰/۰۱۷	۰/۰۰۳	DMU8
۰/۰۰۲۸	۰/۰۰۴۰	۰/۰۱۸۰	۰/۰۰۴۲	DMU9
۰/۰۰۳۱	۰/۰۰۴۶	۰/۰۱۸۹	۰/۰۰۴۹	DMU10
۰/۰۰۳۶	۰/۰۰۵۳	۰/۰۱۹۸	۰/۰۰۵۹	DMU11
۰/۰۰۴۲	۰/۰۰۶۱	۰/۰۲۰۸	۰/۰۰۶۹	DMU12
۰/۰۰۴۸	۰/۰۰۷۰	۰/۰۲۱۷	۰/۰۰۸۰	DMU13
۰/۰۰۵۷	۰/۰۰۸۲	۰/۰۲۲۵	۰/۰۰۹۳	DMU14
۰/۰۰۶۷	۰/۰۰۹۵	۰/۰۲۳۴	۰/۰۱۰۷	DMU15
۰/۰۰۷۷	۰/۰۱۰۹	۰/۰۲۴۲	۰/۰۱۲۱	DMU16
۰/۰۰۹۱	۰/۰۱۲۵	۰/۰۲۵۱	۰/۰۱۳۶	DMU17
۰/۰۱۰۶	۰/۰۱۴۶	۰/۰۲۵۹	۰/۰۱۵۴	DMU18
۰/۰۱۱۹	۰/۰۱۶۷	۰/۰۲۶۸	۰/۰۱۷۷	DMU19
۰/۰۱۳۹	۰/۰۲۰۲	۰/۰۲۷۳	۰/۰۲۰۸	DMU20

۰/۰۱۶۳	۰/۰۲۳۳	۰/۰۲۸۳	۰/۰۲۳۹	DMU21
۰/۰۱۷۹	۰/۰۲۶۴	۰/۰۲۸۹	۰/۰۰۳۷	DMU22
۰/۰۲۰۱	۰/۰۲۹۲	۰/۰۲۹۶	۰/۰۳۰۰	DMU23
۰/۰۲۴۰	۰/۰۳۱۲	۰/۰۳۰۳	۰/۰۳۲۷	DMU24
۰/۰۳۲۵	۰/۰۳۲۷	۰/۰۳۰۷	۰/۰۳۶۰	DMU25
۰/۰۳۴۵	۰/۰۳۴۲	۰/۰۳۱۰	۰/۰۳۸۸	DMU26
۰/۰۳۶۸	۰/۰۳۵۷	۰/۰۳۱۲	۰/۰۴۱۴	DMU27
۰/۰۳۸۲	۰/۰۳۷۱	۰/۰۳۱۰	۰/۰۴۴۱	DMU28
۰/۰۳۹۷	۰/۰۳۷۹	۰/۰۳۱۰	۰/۰۴۶۲	DMU29
۰/۰۴۱۴	۰/۰۳۹۶	۰/۰۳۰۷	۰/۰۴۷۸	DMU30
۰/۰۴۳۴	۰/۰۴۰۹	۰/۰۳۰۲	۰/۰۰۴۹	DMU31
۰/۰۴۵۴	۰/۰۴۲۴	۰/۰۲۹۸	۰/۰۵۰۳	DMU32
۰/۰۴۸۶	۰/۰۴۳۲	۰/۰۲۸۹	۰/۰۵۳۰	DMU33
۰/۰۵۱۱	۰/۰۴۵۰	۰/۰۲۸۳	۰/۰۵۳۱	DMU34
۰/۰۵۴۰	۰/۰۴۶۲	۰/۰۲۷۶	۰/۰۵۳۴	DMU35
۰/۰۵۵۷	۰/۰۴۸۱	۰/۰۲۶۹	۰/۰۵۳۹	DMU36
۰/۰۵۷۴	۰/۰۵۰۱	۰/۰۲۵۹	۰/۰۵۶۷	DMU37
۰/۰۵۹۶	۰/۰۵۲۱	۰/۰۲۵۱	۰/۰۵۷۰	DMU38
۰/۰۶۱۰	۰/۰۵۳۷	۰/۰۲۴۵	۰/۰۵۸۰	DMU39
۰/۰۶۲۰	۰/۰۵۵۲	۰/۰۲۳۰	۰/۰۶۱۹	DMU40
۰/۰۶۳۸	۰/۰۵۶۳	۰/۰۲۳۶	۰/۰۰۶۷	DMU41

جدول ۵. محاسبه  $\sum_{i=1}^n P_{ij} \ln(P_{ij})$

-۰/۰۰۶۸	-۰/۰۱	-۰/۰۶	-۰/۰۰۹	DMU1
-۰/۰۰۷۶	-۰/۰۱	-۰/۰۶	-۰/۰۱	DMU2
-۰/۰۰۸۳	-۰/۰۱	-۰/۰۶	-۰/۰۱۱	DMU3
-۰/۰۰۹۳	-۰/۰۱	-۰/۰۷	-۰/۰۱۲	DMU4
-۰/۰۱۰۳	-۰/۰۲	-۰/۰۷	-۰/۰۱۳	DMU5
-۰/۰۱۱	-۰/۰۲	-۰/۰۷	-۰/۰۱۴	DMU6
-۰/۰۱۲۶	-۰/۰۲	-۰/۰۷	-۰/۰۱۶	DMU7
-۰/۰۱۴۳	-۰/۰۲	-۰/۰۷	-۰/۰۱۹	DMU8
-۰/۰۱۶۵	-۰/۰۲	-۰/۰۷	-۰/۰۲۳	DMU9
-۰/۰۱۷۷	-۰/۰۲	-۰/۰۷	-۰/۰۲۶	DMU10
-۰/۰۲	-۰/۰۳	-۰/۰۸	-۰/۰۳	DMU11
-۰/۰۲۲۸	-۰/۰۳	-۰/۰۸	-۰/۰۳۴	DMU12
-۰/۰۲۵۴	-۰/۰۳	-۰/۰۸	-۰/۰۳۹	DMU13
-۰/۰۲۹۴	-۰/۰۴	-۰/۰۹	-۰/۰۴۴	DMU14
-۰/۰۳۳۵	-۰/۰۴	-۰/۰۹	-۰/۰۴۹	DMU15

--/۰.۳۷۵	--/۰.۵	--/۰.۹	--/۰.۵۳	DMU16
--/۰.۴۲۹	--/۰.۵	--/۰.۹	--/۰.۵۸	DMU17
--/۰.۴۸۲	--/۰.۶	--/۰.۹	--/۰.۶۴	DMU18
--/۰.۵۲۹	--/۰.۷	--/۱	--/۰.۷۱	DMU19
--/۰.۵۹۶	--/۰.۸	--/۱	--/۰.۸۱	DMU20
--/۰.۶۷	--/۰.۹	--/۱	--/۰.۸۹	DMU21
--/۰.۷۲۲	--/۱	--/۱	--/۰.۲۱	DMU22
--/۰.۷۸۶	--/۱	--/۱	--/۱.۰۵	DMU23
--/۰.۸۹۶	--/۱.۱	--/۱.۱	--/۱.۱۲	DMU24
--/۱.۱۱۳	--/۱.۱	--/۱.۱	--/۱.۱۲	DMU25
--/۱.۱۶۳	--/۱.۲	--/۱.۱	--/۱.۲۶	DMU26
--/۱.۲۱۵	--/۱.۲	--/۱.۱	--/۱.۳۲	DMU27
--/۱.۲۴۷	--/۱.۲	--/۱.۱	--/۱.۳۸	DMU28
--/۱.۲۸۲	--/۱.۲	--/۱.۱	--/۱.۴۲	DMU29
--/۱.۳۱۹	--/۱.۳	--/۱.۱	--/۱.۴۵	DMU30
--/۱.۳۶۲	--/۱.۳	--/۱.۱	--/۰.۲۶	DMU31
--/۱.۴۰۳	--/۱.۳	--/۱	--/۱.۵	DMU32
--/۱.۴۶۹	--/۱.۴	--/۱	--/۱.۵۶	DMU33
--/۱.۵۱۹	--/۱.۴	--/۱	--/۱.۵۶	DMU34
--/۱.۵۷۶	--/۱.۴	--/۱	--/۱.۵۷	DMU35
--/۱.۶۰۹	--/۱.۵	--/۱	--/۱.۵۷	DMU36
--/۱.۶۴۱	--/۱.۵	--/۰.۹	--/۱.۶۳	DMU37
--/۱.۶۸۱	--/۱.۵	--/۰.۹	--/۱.۶۳	DMU38
--/۱.۷۰۷	--/۱.۶	--/۰.۹	--/۱.۶۵	DMU39
--/۱.۷۲۵	--/۱.۶	--/۰.۹	--/۱.۷۲	DMU40
--/۱.۷۵۵	--/۱.۶	--/۰.۹	--/۰.۳۴	DMU41
-۳/۲۷۲۲	-۳/۳۸	-۳/۶۹	-۳/۳۰۴	SUM

جدول ۵. محاسبه  $E_j$

E4	E3	E2	E1
۰/۸۸۱۱	۰/۹۱۱	۰/۹۹۳	۰/۸۹

جدول ۶. محاسبه  $d_j$

d4	d3	d2	d1
۰/۱۱۸۹	۰/۰۸۹	۰/۰۰۷	۰/۱۱

جدول ۷. محاسبه  $w_j$

W4	W3	W2	W1
۰/۳۶۵۸	۰/۲۷۵	۰/۰۲۱	۰/۳۳۹

سپس به صورت زیر با به کار گیری روش ویکور و با وزنهای به دست آمده از روش آنتروپی گزینه‌ها را به صورت زیر رتبه‌بندی می‌کنیم. جداول ۱۷-۸ مشاهده شود.

جدول ۸. تشکیل ماتریس تصمیم

Ta4	Ta3	Ta2	Ta1	W
۰/۳۶۵۷۸۴۷۱۴	۰/۲۷۴۶۴۹۲۱۳	۰/۰۲۰۵۶۲۰۹۹	۰/۳۳۹۰۰۳۹۷۳	
۱۰۲/۲	۱۷۶/۹	۱۶۳۰	۲۸۲	DMU1
۱۱۶/۸	۱۹۶/۶	۱۶۰۰	۳۱۳/۸	DMU2
۱۲۹/۸	۲۱۷/۵	۱۶۱۰	۳۵۸/۵	DMU3
۱۴۸/۳	۲۳۹/۷	۱۶۷۰	۴۰۰/۶	DMU4
۱۶۷	۲۶۳/۸	۱۷۲۰	۴۴۵/۲	DMU5
۱۸۱/۸	۲۹۰/۳	۱۷۴۰	۵۰۸/۴	DMU6
۲۱۲/۴	۳۲۱/۶	۱۷۹۰	۵۸۶/۲	DMU7
۲۴۷/۵	۳۶۳/۳	۱۸۴۰	۷۲۸/۷	DMU8
۲۹۳/۴	۴۱۵/۳	۱۹۰۰	۸۹۵/۶	DMU9
۳۲۱/۳	۴۷۸/۱	۱۹۹۰	۱۰۵۸/۲	DMU10
۳۷۲/۴	۵۴۷/۷	۲۰۹۰	۱۲۶۲/۷	DMU11
۴۳۵/۸	۶۳۳/۹	۲۱۹۰	۱۴۷۹/۹	DMU12
۴۹۸/۴	۷۳۰/۳	۲۲۹۰	۱۷۲۴/۷	DMU13
۵۹۶/۱	۸۴۶/۶	۲۳۷۰	۱۹۹۶/۴	DMU14
۷۰۰/۵	۹۸۸/۹	۲۴۶۰	۲۲۹۵/۵	DMU15
۸۰۹/۴	۱۱۳۶/۲	۲۵۵۰	۲۵۸۶	DMU16
۹۵۶/۸	۱۳۰۰/۵	۲۶۴۰	۲۹۱۷/۵	DMU17
۱۱۱۰/۸	۱۵۱۷/۳	۲۷۳۰	۳۳۰۷/۶	DMU18
۱۲۵۲/۹	۱۷۳۱/۳	۲۸۲۰	۳۸۰۰/۵	DMU19
۱۴۶۲/۵	۲۰۹۸/۵	۲۸۸۰	۴۴۶۵/۵	DMU20
۱۷۰۵	۲۴۱۶/۶	۲۹۸۰	۵۱۱۷/۴	DMU21
۱۸۸۲	۲۷۴۴/۴	۳۰۴۰	۷۸۴/۴	DMU22
۲۱۱۰/۳	۳۰۳۴/۳	۳۱۲۰	۶۴۲۷/۷	DMU23
۲۵۱۸/۲	۳۲۴۲/۷	۳۱۹۰	۷۰۱۳/۳	DMU24
۳۴۰۳/۶	۳۳۹۴/۵	۳۲۳۰	۷۷۲۲/۸	DMU25
۳۶۲۲/۴	۳۵۴۹/۴	۳۲۷۰	۸۳۱۴/۶	DMU26
۳۸۵۵/۶	۳۷۰۴/۶	۳۲۹۰	۸۸۷۴/۱	DMU27
۴۰۰۶/۳	۳۸۴۹	۳۲۷۰	۹۴۵۹/۱	DMU28
۴۱۶۷/۱	۳۹۳۳/۱	۳۲۷۰	۹۹۰۰/۷	DMU29
۴۳۴۴/۳	۴۱۱۰/۴	۳۲۳۰	۱۰۲۴۸/۸	DMU30
۴۵۵۲/۴	۴۲۴۵/۵	۳۱۸۰	۱۰۵۲/۹	DMU31
۴۷۵۶/۲	۴۴۰۱/۹	۳۱۴۰	۱۰۷۹۱/۷	DMU32
۵۰۹۱/۵	۴۴۸۶/۱	۳۰۴۰	۱۱۳۶۸/۶	DMU33

۵۳۵۳/۶	۴۶۷۲/۵	۲۹۸۰	۱۱۳۷۷/۵	DMU34
۵۶۶۲	۴۷۹۷/۷	۲۹۱۱	۱۱۴۵۵/۹	DMU35
۵۸۴۱/۹	۴۹۹۰/۴	۲۸۳۳	۱۱۵۵۹/۷	DMU36
۶۰۲۲/۴	۵۱۹۹/۲	۲۷۲۹	۱۲۱۵۸/۴	DMU37
۶۲۵۱/۶	۵۴۰۸	۲۶۴۹	۱۲۲۲۵/۲	DMU38
۶۳۹۸/۴	۵۵۸۰	۲۵۷۷	۱۲۴۴۴/۹	DMU39
۶۵۰۴	۵۷۳۰	۲۴۲۳	۱۳۲۸۰	DMU40
۶۶۸۷	۵۸۴۵/۹	۲۴۹۰	۱۴۴۶	DMU41

جدول ۹. نرمال کردن ماتریس تصمیم

Ta4	Ta3	Ta2	Ta1	W
۰/۳۶۵۷۸۴۷۱۴	۰/۲۷۴۶۶۴۹۲۱۳	۰/۰۲۰۵۶۲۰۹۹	۰/۳۳۹۰۰۳۹۷۳	
۱۰۴۴۴/۸۴	۳۱۲۹۳/۶۱	۲۶۵۶۹۰۰	۷۹۵۲۴	DMU1
۱۳۶۴۲/۲۴	۳۸۶۵۱/۵۶	۲۵۶۰۰۰۰	۹۸۴۷۰/۴۴	DMU2
۱۶۸۴۸/۰۴	۴۷۳۰۶/۲۵	۲۵۹۲۱۰۰	۱۲۸۵۲۲/۲۵	DMU3
۲۱۹۹۲/۸۹	۵۷۴۵۶/۰۹	۲۷۸۸۹۰۰	۱۶۰۴۸۰/۳۶	DMU4
۲۷۸۸۹	۶۹۵۹۰/۴۴	۲۹۵۸۴۰۰	۱۹۸۲۰۳/۰۴	DMU5
۳۳۰۵۱/۲۴	۸۴۲۷۴/۰۹	۳۰۲۷۶۰۰	۲۵۸۴۷۰/۵۶	DMU6
۴۵۱۱۳/۷۶	۱۰۳۴۲۶/۵۶	۳۲۰۴۱۰۰	۳۴۳۶۳۰/۴۴	DMU7
۶۱۲۵۶/۲۵	۱۳۱۹۸۶/۸۹	۳۳۸۵۶۰۰	۵۳۱۰۰۳/۶۹	DMU8
۸۶۰۸۳/۵۶	۱۷۲۴۷۴/۰۹	۳۶۱۰۰۰۰	۸۰۲۰۹۹/۳۶	DMU9
۱۰۳۲۳۳/۶۹	۲۲۸۵۷۹/۶۱	۳۹۶۰۱۰۰	۱۱۱۹۷۸۷/۲۴	DMU10
۱۳۸۶۸۱/۷۶	۲۹۹۹۷۵/۲۹	۴۳۶۸۱۰۰	۱۵۹۴۴۱۱/۲۹	DMU11
۱۸۹۹۲۱/۶۴	۴۰۱۸۲۹/۲۱	۴۷۹۶۱۰۰	۲۱۹۰۱۰۴/۰۱	DMU12
۲۴۸۴۰۲/۵۶	۵۳۳۳۳۸/۰۹	۵۲۴۴۱۰۰	۲۹۷۴۵۹۰/۰۹	DMU13
۳۵۵۳۳۵/۲۱	۷۱۶۷۳۱/۵۶	۵۶۱۶۹۰۰	۳۹۸۵۶۱۲/۹۶	DMU14
۴۹۰۷۰۰/۲۵	۹۷۷۹۲۳/۲۱	۶۰۵۱۶۰۰	۵۲۶۹۳۲۰/۲۵	DMU15
۶۵۵۱۲۸/۳۶	۱۲۹۰۹۵۰/۴۴	۶۵۰۲۵۰۰	۶۶۸۷۳۹۶	DMU16
۹۱۵۴۶۶/۲۴	۱۶۹۱۳۰۰/۲۵	۶۹۶۹۶۰۰	۸۵۱۱۸۰۶/۲۵	DMU17
۱۲۳۳۸۷۶/۶۴	۲۳۰۲۱۹۹/۲۹	۷۴۵۲۹۰۰	۱۰۹۴۰۲۱۷/۷۶	DMU18
۱۵۶۹۷۵۸/۴۱	۲۹۹۷۳۹۹/۶۹	۷۹۵۲۴۰۰	۱۴۴۴۳۸۰/۲۵	DMU19
۲۱۳۸۹۰۶/۲۵	۴۴۰۳۷۰۲/۲۵	۸۲۹۴۴۰۰	۱۹۹۴۰۶۹۰/۲۵	DMU20
۲۹۰۷۰۲۵	۵۸۳۹۹۵۵/۵۶	۸۸۸۰۴۰۰	۲۶۱۸۷۷۸۲/۷۶	DMU21
۳۵۴۱۹۲۴	۷۵۳۱۷۳۱/۳۶	۹۲۴۱۶۰۰	۶۱۵۲۸۳/۳۶	DMU22
۴۴۵۳۳۶۶/۰۹	۹۲۰۶۹۷۶/۴۹	۹۷۳۴۴۰۰	۴۱۳۱۵۳۲۷/۲۹	DMU23
۶۳۴۱۳۳۱/۲۴	۱۰۵۱۵۱۰۳/۲۹	۱۰۱۷۶۱۰۰	۴۹۱۸۶۳۷۶/۸۹	DMU24
۱۱۵۸۴۴۹۲/۹۶	۱۱۵۲۲۶۳۰/۲۵	۱۰۴۳۲۹۰۰	۵۹۶۴۱۶۳۹/۸۴	DMU25
۱۳۱۲۱۷۸۱/۷۶	۱۲۵۹۸۲۴۰/۳۶	۱۰۶۹۲۹۰۰	۶۹۱۳۲۵۷۳/۱۶	DMU26
۱۴۸۶۵۶۵۱/۳۶	۱۳۷۲۴۰۶۱/۱۶	۱۰۸۲۴۱۰۰	۷۸۷۴۹۶۵۰/۸۱	DMU27

۱۶۰۵۰۴۳۹/۶۹	۱۴۸۱۴۸۰۱	۱۰۶۹۲۹۰۰	۸۹۴۷۴۵۷۲/۸۱	DMU28
۱۷۳۶۴۷۲۲/۴۱	۱۵۴۶۹۲۷۵/۶۱	۱۰۶۹۲۹۰۰	۹۸۰۲۳۸۶۰/۴۹	DMU29
۱۸۸۷۲۹۴۲/۴۹	۱۶۸۹۵۳۸۸/۱۶	۱۰۴۳۲۹۰۰	۱۰۵۰۳۷۹۰۱/۴	DMU30
۲۰۷۲۴۳۴۵/۷۶	۱۸۰۲۴۲۷۰/۲۵	۱۰۱۱۲۴۰۰	۱۱۰۸۵۹۸/۴۱	DMU31
۲۲۶۲۱۴۳۸/۴۴	۱۹۳۷۶۷۲۳/۶۱	۹۸۵۹۶۰۰	۱۱۶۴۶۰۷۸۸/۹	DMU32
۲۵۹۲۳۳۷۲/۲۵	۲۰۱۲۵۰۹۳/۲۱	۹۲۴۱۶۰۰	۱۲۹۲۴۵۰۶۶	DMU33
۲۸۶۶۱۰۳۲/۹۶	۲۱۸۳۲۲۵۶/۲۵	۸۸۸۰۴۰۰	۱۲۹۴۴۷۵۰۶/۳	DMU34
۳۲۰۵۸۲۴۴	۲۳۰۱۷۹۲۵/۲۹	۸۴۷۳۹۲۱	۱۳۱۲۳۷۶۴۴/۸	DMU35
۳۴۱۲۷۷۹۵/۶۱	۲۴۹۰۴۰۹۲/۱۶	۸۰۲۵۸۸۹	۱۳۳۶۲۶۶۶۴/۱	DMU36
۳۶۲۶۹۳۰۱/۷۶	۲۷۰۳۱۶۸۰/۶۴	۷۴۴۷۴۴۱	۱۴۷۸۲۶۶۹۰/۶	DMU37
۳۹۰۸۲۵۰۲/۵۶	۲۹۲۴۶۶۶۴	۷۰۱۷۲۰۱	۱۴۹۴۵۵۵۱۵	DMU38
۴۰۹۳۴۵۲۲/۵۶	۳۱۱۳۶۴۰۰	۶۶۴۰۹۲۹	۱۵۴۸۷۵۵۳۶	DMU39
۴۲۳۰۲۰۱۶	۳۲۸۳۲۹۰۰	۵۸۷۰۹۲۹	۱۷۶۳۵۸۴۰۰	DMU40
۴۴۷۱۵۹۶۹	۳۴۱۷۴۵۴۶/۸۱	۶۲۰۰۱۰۰	۲۰۹۰۹۱۶	DMU41
۴۸۴۸۸۴۹۵/۱/۱	۴۱۶۴۰۰۹۰۴/۲	۲۸۳۵۶۳۸۱۰	۱۹۶۹۳۵۶۴۳۶	sum

جدول ۱۰. ریشه‌گیری از مجموع

۴۴۳۷۷/۴۳	۱۶۸۳۹/۳۵	۲۰۴۰۵/۹۰۴	۲۲۰۲۰/۱	SQRT
----------	----------	-----------	---------	------

جدول ۱۱. ماتریس تصمیم نرمال

Ta4	Ta3	Ta2	Ta1	
۰/۳۶۵۷۸۴۷۱۴	۰/۲۷۴۶۴۹۲۱۳	۰/۰۲۰۵۶۲۰۹۹	۰/۳۳۹۰۰۳۹۷۳	W
۰/۴۷۴۳۳۲۰۱۶	۱/۵۳۳۵۵۶۶۸۶	۱۵۷/۷۷۹۲۲۰۹	۱/۷۹۱۹۹۱۹۴۶	DMU1
۰/۶۱۹۵۳۵۶۹۴	۱/۸۹۴۱۳۶۱۶	۱۵۲/۰۲۴۸۴۳۱	۲/۲۱۸۹۳۰۵۷۹	DMU2
۰/۷۶۵۱۲۰۸۴۲	۲/۳۱۸۲۶۲۹۳	۱۵۳/۹۳۱۰۹۲۱	۲/۸۹۶۱۱۷۳۵۹	DMU3
۰/۹۹۸۷۶۴۱۵۹	۲/۸۱۵۶۶۰۱۶۲	۱۶۵/۶۱۸۰۰۱۹	۳/۶۱۶۲۶۰۶۵۸	DMU4
۱/۲۶۶۵۲۴۴۸۳	۳/۴۱۰۳۰۹۱۵۲	۱۷۵/۶۸۳۷۰۹۳	۴/۴۶۶۳۰۲۶۴۲	DMU5
۱/۵۰۰۹۵۷۵۳۴	۴/۱۲۹۸۸۷۶۷۴	۱۷۹/۷۹۳۱۳۰۸	۵/۸۲۴۳۶۹۵۲	DMU6
۲/۰۴۸۷۵۳۳۲۸	۵/۰۶۸۴۶۲۶۲۳	۱۹۰/۲۷۴۵۳۱۱	۷/۷۴۳۳۶۰۲۵۳	DMU7
۲/۷۸۱۸۳۲۹۹۴	۶/۴۶۸۰۷۳۷۵۹	۲۰۱/۰۵۲۸۵۵	۱۱/۹۶۵۶۲۴۶۶	DMU8
۳/۹۰۹۳۱۶۸۰۳	۸/۴۵۲۱۶۶۲۳۹	۲۱۴/۳۷۸۷۸۲۶	۱۸/۰۷۴۴۸۱۱	DMU9
۴/۶۸۸۱۵۶۴۷۳	۱۱/۲۰۱۶۴۱۱۴	۲۳۵/۱۶۹۳۶۷۶	۲۵/۲۳۳۲۵۹۳۳	DMU10
۶/۲۹۷۹۶۱۳۶۱	۱۴/۷۰۰۴۱۶۸۵	۲۵۹/۳۹۸۳۲۷	۳۵/۹۲۸۴۲۶۵۱	DMU11
۸/۶۲۴۹۲۰۴۶۸	۱۹/۶۹۱۸۱۱۵۸	۲۸۴/۸۱۴۹۸۰۴	۴۹/۳۵۱۷۵۲۲۵	DMU12
۱۱/۲۸۰۷۱۷۲۷	۲۶/۱۳۶۶۶۰۲۶	۳۱۱/۴۱۹۳۲۸	۶۷/۰۲۹۳۴۳۱۳	DMU13
۱۶/۱۳۶۸۵۴۷۹	۳۵/۱۲۳۷۳۵۳۶	۳۳۳/۵۵۷۹۴۵۷	۸۹/۸۱۱۷۰۸۷	DMU14
۲۲/۲۸۴۱۹۳۷۹	۴۷/۹۲۳۵۴۳۴۲	۳۵۹/۳۷۲۴۶۶۷	۱۱۸/۷۳۸۷۳۸۶	DMU15
۲۹/۷۵۱۳۷۵۳۶	۶۳/۲۶۳۵۷۶۱۴	۳۸۶/۱۴۹۰۳۹۹	۱۵۰/۶۹۳۶۲۴۲	DMU16

۴۱/۵۷۴۱۱۱۸۹	۸۲/۸۱۲۸۸۹۱	۴۱۳/۸۸۷۶۳۵۳	۱۹۱/۸۰۴۸۴۱۸	DMU17
۵۶/۰۳۴۰۹۸۵۲	۱۱۲/۸۲۰۲۵۶۷	۴۴۲/۵۸۱۲۶۲۹	۲۴۶/۵۲۶۶۰۹۷	DMU18
۷۱/۲۸۷۵۱۳۳۱	۱۴۶/۸۸۸۸۴۸۴	۴۷۲/۲۵۰۹۲۲۷	۳۲۵/۴۷۶۲۵۵۱	DMU19
۹۷/۱۳۴۲۵۱۲۳	۲۱۵/۸۰۵۳۰۴۳	۴۹۲/۵۶۰۴۹۱۶	۴۴۹/۳۴۳۰۴۵۱	DMU20
۱۳۲/۰۱۶۸۶۶۶	۲۸۶/۱۸۹۵۰۹۵	۵۲۷/۳۵۹۹۲۸۳	۵۹۰/۱۱۴۸۸۰۸	DMU21
۱۶۰/۸۴۹۵۶۳	۳۶۹/۰۹۵۷۰۳۱	۵۴۸/۸۰۹۶۸۳۵	۱۳/۸۶۴۷۸۰۷۶	DMU22
۲۰۲/۲۴۰۹۲۶	۴۵۱/۱۹۱۸۰۴۳	۵۷۸/۰۷۴۴۶۵۸	۹۳۰/۹۹۸۶۱۳۴	DMU23
۲۸۷/۹۷۹۱۷۷۱	۵۱۵/۲۹۷۱۱۵۲	۶۰۴/۳۰۴۶۸۹۷	۱۱۰۸/۳۶۴۶۶	DMU24
۵۲۶/۰۸۷۱۲۹۶	۵۶۴/۶۷۱۴۰۳	۶۱۹/۵۵۴۶۸۱۸	۱۳۴۳/۹۶۳۳۰۹	DMU25
۵۹۵/۹۰۰۰۹۹	۶۱۷/۳۸۲۱۳۴۶	۶۳۴/۹۹۴۷۰۴۹	۱۵۵۷/۸۳۱۷۷۸	DMU26
۶۷۵/۰۹۴۵۳۲۱	۶۷۲/۵۵۳۴۶۲۴	۶۴۲/۷۸۵۹۷۸۱	۱۷۷۴/۵۴۲۷۷۹	DMU27
۷۲۸/۸۹۹۳۸۰۸	۷۲۶/۰۰۵۶۳۲۸	۶۳۴/۹۹۴۷۰۴۹	۲۰۱۶/۲۱۷۹۱۹	DMU28
۷۸۸/۵۸۴۹۶۴۵	۷۵۸/۰۷۸۴۳۹۸	۶۳۴/۹۹۴۷۰۴۹	۲۲۰۸/۸۶۷۳۶۷	DMU29
۸۵۷/۰۷۷۸۳۴۷	۸۲۷/۹۶۵۶۹۲۷	۶۱۹/۵۵۴۶۸۱۸	۲۳۶۶/۹۲۱۶۰۱	DMU30
۹۴۱/۱۵۵۶۹۹۴	۸۸۳/۲۸۷۰۴۰۳	۶۰۰/۵۲۱۸۸۴۱	۲۴/۹۸۱۱۳۰۵	DMU31
۱۰۲۷/۳۰۸۴۵۹	۹۴۹/۵۶۴۵۹۳۳	۵۸۵/۵۰۹۴۳۰۸	۲۶۲۴/۳۲۴۶۷۸	DMU32
۱۱۷۷/۲۵۹۳۳۷	۹۸۶/۲۳۸۷۶۴۳	۵۴۸/۸۰۹۶۸۳۵	۲۹۱۲/۴۰۵۲۷۷	DMU33
۱۳۰۱/۵۸۴۸۵۳	۱۰۶۹/۸۹۹۰۱۶	۵۲۷/۳۵۹۹۲۸۳	۲۹۱۶/۹۶۷۰۶۱	DMU34
۱۴۵۵/۸۶۲۵۵۹	۱۱۲۸/۰۰۳۲۳۲	۵۰۳/۲۲۱۲۹۳۱	۲۹۵۷/۳۰۶۰۰۱	DMU35
۱۵۴۹/۸۴۷۲۰۵	۱۲۲۰/۴۳۵۶۴۳	۴۷۶/۶۱۵۰۴۵۲	۳۰۱۱/۱۴۰۱۰۶	DMU36
۱۶۴۷/۰۹۹۵۲۵	۱۳۲۴/۶۹۹۰۲۳	۴۴۲/۲۶۴۰۸۱۸	۳۳۳۱/۱۲۳۱۶۸	DMU37
۱۷۷۴/۸۵۵۵۴۷	۱۴۳۳/۲۳۵۴۲۵	۴۱۶/۷۱۴۴۰۶۶	۳۳۶۷/۸۲۷۰۶۱	DMU38
۱۸۵۹/۱۸۸۴۸۵	۱۵۲۵/۸۵۲۵۴۳	۳۹۴/۳۶۹۶۰۵۱	۳۴۸۹/۹۶۱۶۸۶	DMU39
۱۹۲۱/۰۶۳۴۶۴	۱۶۰۸/۹۹۰۲۴۸	۳۴۸/۶۴۳۳۸۲۸	۳۹۷۴/۰۵۶۰۳۸	DMU40
۲۰۳۰/۶۸۸۴۲۶	۱۶۷۴/۷۳۸۲۲۲	۳۶۸/۱۹۱۱۰۵۳	۴۷/۱۱۶۶۵۱۹۷	DMU41

جدول ۱۲. محاسبه ایده‌آل هر معیار

f*	۲۰۳۰/۶۸۸	۱/۵۳۳۵۵۶۷	۱۵۲/۰۲۴۸	۱/۷۹۱۹۹۲
----	----------	-----------	----------	----------

جدول ۱۳. پاد ایده‌آل هر معیار

f-	۰/۴۷۴۳۳۲	۱۶۷۴/۷۳۸۲	۶۴۲/۷۸۶	۳۹۷۴/۰۵۶
----	----------	-----------	---------	----------

جدول ۱۴. محاسبه مقادیر تاسف و سودمندی

Ta4	Ta3	Ta2	Ta1	W
۰/۳۶۵۷۸۴۷۱۴	۰/۲۷۴۶۶۹۲۱۳	۰/۰۲۰۵۶۲۰۹۹	۰/۳۳۹۰۰۳۹۷۳	
۰/۵۱۸	۰	۲/۲۷۱۴۳E-۰۶	۲/۱۸۳۵۶E-۰۸	DMU1
۰/۵۱۷۹۹۹۹۷۶	۱/۲۷۸۹۵E-۰۷	۰	۳/۲۵۷۳۸E-۰۸	DMU2
۰/۵۱۷۹۹۹۹۵۳	۲/۷۸۳۳E-۰۷	۷/۵۲۴۵۶E-۰۷	۴/۹۶۰۶۳E-۰۸	DMU3



۰/۵۱۷۹۹۹۹۱۵	۴/۵۴۷۵۴E-۰۷	۵/۳۶۵۶۵E-۰۶	۶/۷۷۱۹۲E-۰۸	DMU4
۰/۵۱۷۹۹۹۸۷۱	۶/۶۵۶۷۲E-۰۷	۹/۳۳۸۹E-۰۶	۸/۹۰۹۹۲E-۰۸	DMU5
۰/۵۱۷۹۹۹۸۳۳	۹/۲۰۹۰۱E-۰۷	۱/۰۹۶۱E-۰۵	۱/۲۳۲۵۷E-۰۷	DMU6
۰/۵۱۷۹۹۹۷۴۴	۱/۲۵۳۸۱E-۰۶	۱/۵۰۹۸۴E-۰۵	۱/۷۱۵۲۳E-۰۷	DMU7
۰/۵۱۷۹۹۹۶۲۴	۱/۷۵۰۲۴E-۰۶	۱/۹۳۵۲۹E-۰۵	۲/۷۷۷۲E-۰۷	DMU8
۰/۴۸۸۴۵۴۹۹۴	۰/۰۳۹۸۹۰۶۵۲	۰/۰۰۸۹۷۱۴۷۳	۰/۰۱۱۲۵۷۹۵۸	DMU9
۰/۴۸۲۵۶۸۸۲۹	۰/۰۵۲۸۶۷۱۸۸	۰/۰۰۹۸۴۷۳۵۱	۰/۰۱۵۷۱۶۹۱۳	DMU10
۰/۴۷۰۴۰۲۵۵۵	۰/۰۶۹۳۸۰۱۵۶	۰/۰۱۰۸۶۸۰۸۴	۰/۰۲۲۳۷۸۵۶۷	DMU11
۰/۴۵۲۸۱۶۳۱	۰/۰۹۲۹۳۷۷۵	۰/۰۱۱۹۳۸۸۵۲	۰/۰۳۰۷۳۹۴۹۸	DMU12
۰/۴۸۶۰۷۰۷۳۹	۰/۰۵۵۴۶۹۹۳	۰/۰۱۱۷۲۲۵۹	۰/۰۱۶۷۵۱۲۳۴	DMU13
۰/۴۷۲۳۲۵۷۵۶	۰/۰۷۴۵۴۳۹۹	۰/۰۱۲۵۶۰۲۰۸	۰/۰۲۲۴۴۴۷۵۹	DMU14
۰/۴۵۴۹۲۶۱۱۲	۰/۰۱۷۰۹۵۴۴	۰/۰۱۳۵۳۶۹۰۵	۰/۰۲۹۶۷۳۸۹۳	DMU15
۰/۴۳۳۷۹۰۷۳۹	۰/۱۳۴۲۶۶۳۲	۰/۰۱۴۵۵	۰/۰۳۷۶۵۹۷۱۶	DMU16
۰/۵۱۷۹۹۹۲۵۶	۴/۷۹۰۰۲E-۰۶	۶/۰۲۳۱۹E-۰۵	۴/۵۵۰۶۱E-۰۷	DMU17
۰/۵۱۷۹۹۸۹۷	۶/۷۱۶۶۵E-۰۶	۶/۸۵۶۹۹E-۰۵	۵/۹۱۵۱۹E-۰۷	DMU18
۰/۵۱۷۹۹۸۶۶۹	۸/۹۰۹۱۴E-۰۶	۷/۷۱۸۷۳E-۰۵	۷/۸۸۳۹۳E-۰۷	DMU19
۰/۵۱۷۹۹۸۱۵۹	۱/۳۳۴۴۳E-۰۵	۸/۳۰۸۷۶E-۰۵	۱/۰۹۷۲۸E-۰۶	DMU20
۰/۵۱۷۹۹۷۶۶۶	۱/۲۷۰۱۱E-۰۵	۵/۷۴۲۵۲E-۰۵	۹/۶۵۷۴۵E-۰۷	DMU21
۰/۵۱۷۹۹۷۱۳۷	۱/۶۵۳۸۱E-۰۵	۶/۲۲۰۱۸E-۰۵	.	DMU22
۰/۵۱۷۹۹۶۳۸۱	۲/۰۳۳۷۵E-۰۵	۶/۸۷۱۸۵E-۰۵	۱/۵۳۷۰۴E-۰۶	DMU23
۰/۵۱۷۹۹۶۸۱۴	۲/۳۳۰۴۴E-۰۵	۷/۴۵۵۹۶E-۰۵	۱/۸۳۴۲۹E-۰۶	DMU24
۰/۱۴۴۱۳۰۶۷۸	۰/۲۷۱۷۳۴۹۵	۰/۰۱۳۴۵۹۳۵۳	۰/۰۷۸۸۳۸۷۸	DMU25
۰/۰۹۴۵۱۷۳۵۱	۰/۲۹۷۱۴۲۹۵۴	۰/۰۱۳۷۹۶۲۷۱	۰/۰۹۱۴۳۶۸۸۴	DMU26
۰/۰۳۸۲۳۶۹۸۷	۰/۳۲۳۶۹۶۸۹	۰/۰۱۳۹۶۶۲۸۵	۰/۰۱۰۴۱۵۶۷۳۲	DMU27
.	۰/۳۴۹۴۲۳	۰/۰۱۳۷۹۶۲۷۱	۰/۱۱۸۳۴۱۸۵	DMU28
۰/۳۲۷۲۷۴۴۳	۰/۱۴۶۹۳۳۴۶	۰/۰۱۴۱۲۷۴۳۲	۰/۰۶۲۷۰۱۸۴۳	DMU29
۰/۳۱۰۷۰۸۹۲۲	۰/۱۶۰۴۷۹۳۰۶	۰/۰۱۳۷۸۲۴۶۱	۰/۰۶۷۱۸۸۴۳۹	DMU30
۰/۲۹۰۳۷۴۰۱۶	۰/۱۷۱۲۰۱۹۲۶	۰/۰۱۳۳۵۷۲۱۹	۰/۰۰۰۷۰۹۱۰۲	DMU31
۰/۲۶۹۵۳۷۲۷۹	۰/۱۸۴۰۴۸۱۲۴	۰/۰۱۳۰۲۱۸۰۲	۰/۰۷۴۴۹۵۱۹۵	DMU32
۰/۵۱۷۹۹۸۲۴	۸/۷۷۲۲E-۰۶	۴/۶۵۰۲E-۰۵	۱/۰۱۳۲۵E-۰۶	DMU33
۰/۵۱۷۹۹۸۰۴۵	۹/۵۶۲۴۶E-۰۶	۴/۲۳۳۹۱E-۰۵	۱/۰۱۴۸۷E-۰۶	DMU34
۰/۵۱۷۹۹۷۸۰۵	۱/۰۱۱۱۳E-۰۵	۳/۷۶۵۴۳E-۰۵	۱/۰۲۹۲۳E-۰۶	DMU35
۰/۵۱۷۹۹۷۶۵۸	۱/۰۹۸۴۵E-۰۵	۳/۲۴۹۰۷E-۰۵	۱/۰۴۸۳۹E-۰۶	DMU36
۰/۵۱۷۹۹۵۰۳۷	۲/۲۶۰۱E-۰۵	۲/۱۷۸۲۲E-۰۵	۱/۴۶۸۲۲E-۰۶	DMU37
۰/۵۱۷۹۹۴۶۴۶	۲/۴۴۹۷۴E-۰۵	۱/۷۰۵۷۱E-۰۵	۱/۴۸۴۶۵E-۰۶	DMU38
۰/۵۱۷۹۹۴۳۸۸	۲/۶۱۱۵۶E-۰۵	۱/۲۹۲۴۷E-۰۵	۱/۵۳۹۳۳E-۰۶	DMU39
۰/۵۱۷۶۸۷۳۳۳	۰/۰۰۰۵۷۰۱۵۴	۷/۷۶۱۱۵E-۰۵	۹/۹۹۳۱۳E-05	DMU40
.	۰/۲۷۴۶۴۹۲۱۳	۰/۰۰۹۰۵۷۰۱۷	۰/۰۰۳۸۶۸۱۳۲	DMU41

جدول ۱۵. مقادیر تاسف و سودمندی هر گزینه

R1	۰/۵۱۸	مقادیر تاسف	S1	۰/۵۱۸۰۰۲	مقادیر سودمندی
R2	۰/۵۱۷۹۹۹۹۸		S2	۰/۵۱۸	
R3	۰/۵۱۷۹۹۹۹۵		S3	۰/۵۱۸۰۰۱	
R4	۰/۵۱۷۹۹۹۹۱		S4	۰/۵۱۸۰۰۶	
R5	۰/۵۱۷۹۹۹۸۷		S5	۰/۵۱۸۰۰۱	
R6	۰/۵۱۷۹۹۹۸۳		S6	۰/۵۱۸۰۱۲	
R7	۰/۵۱۷۹۹۹۷۴		S7	۰/۵۱۸۰۱۶	
R8	۰/۵۱۷۹۹۹۶۲		S8	۰/۵۱۸۰۲۱	
R9	۰/۴۸۸۴۵۴۹۹		S9	۰/۵۴۸۵۷۵	
R10	۰/۴۸۲۵۶۸۸۳		S10	۰/۵۶۱	
R11	۰/۴۷۰۴۰۲۵۵		S11	۰/۵۷۳۰۲۹	
R12	۰/۴۵۲۸۱۶۳۱		S12	۰/۵۸۸۴۳۲	
R13	۰/۴۸۶۰۷۰۷۴		S13	۰/۵۷۰۰۱۴	
R14	۰/۴۷۲۳۲۵۷۶		S14	۰/۵۸۱۸۷۵	
R15	۰/۴۵۴۹۲۶۱۱		S15	۰/۵۹۹۸۴۶	
R16	۰/۴۳۳۷۹۰۷۴		S16	۰/۶۲۰۲۶۷	
R17	۰/۵۱۷۹۹۹۲۶		S17	۰/۵۱۸۰۶۵	
R18	۰/۵۱۷۹۹۸۹۷		S18	۰/۵۱۸۰۷۵	
R19	۰/۵۱۷۹۹۸۶۷		S19	۰/۵۱۸۰۸۶	
R20	۰/۵۱۷۹۹۸۱۶		S20	۰/۵۱۸۰۹۶	
R21	۰/۵۱۷۹۹۷۶۶		S21	۰/۵۱۸۰۶۹	
R22	۰/۵۱۷۹۹۷۱۴		S22	۰/۵۱۸۰۷۶	
R23	۰/۵۱۷۹۹۶۳۸		S23	۰/۵۱۸۰۸۷	
R24	۰/۵۱۷۹۹۴۸۱		S24	۰/۵۱۸۰۹۵	
R25	۰/۲۷۱۷۷۳۴۹		S25	۰/۵۰۸۲۴۷	
R26	۰/۲۹۷۱۴۲۹۵		S26	۰/۴۹۶۸۹۳	
R27	۰/۳۲۳۶۹۶۶۹		S27	۰/۴۸۰۰۵۷	
R28	۰/۳۴۹۴۲۳		S28	۰/۴۸۱۵۶۱	
R29	۰/۳۲۷۲۷۴۴۷		S29	۰/۵۵۱۰۳۷	
R30	۰/۳۱۰۷۰۸۹۲		S30	۰/۵۵۲۱۵۹	
R31	۰/۲۹۰۳۷۴۰۲		S31	۰/۴۷۵۶۴۲	
R32	۰/۲۶۹۵۳۷۲۸		S32	۰/۵۴۱۱۰۲	
R33	۰/۵۱۷۹۹۸۲۴		S33	۰/۵۱۸۰۵۵	
R34	۰/۵۱۷۹۹۸۰۵		S34	۰/۵۱۸۰۵۱	
R35	۰/۵۱۷۹۹۷۸		S35	۰/۵۱۸۰۴۷	
R36	۰/۵۱۷۹۹۷۶۶		S36	۰/۵۱۸۰۴۲	
R37	۰/۵۱۷۹۹۵۰۴		S37	۰/۵۱۸۰۴۱	

R38	۰/۵۱۷۹۹۴۶۵	S38	۰/۵۱۸۰۳۸
R39	۰/۵۱۷۹۹۴۳۹	S39	۰/۵۱۸۰۳۵
R40	۰/۵۱۷۶۸۷۳۳	S40	۰/۵۱۸۴۳۵
R41	۰/۲۷۴۶۶۴۹۲۱	S41	۰/۲۸۷۵۷۴

جدول ۱۶. مشخص کردن R\*، R-، S\*، S-

R*	R-	S*	S-
۰/۵۱۸	۰/۲۶۹۵۳۷۲۸	۰/۶۲۰۲۶۶۷۷۶	۰/۲۸۷۵۷۴۳۶

جدول ۱۷. محاسبه شاخص ویکور

Q5	Q4	Q3	Q2	Q1
۰/۸۴۶۳۱۹۰۳	۰/۸۴۶۳۱۳	۰/۸۴۶۳۰۵۸	۰/۸۴۶۳۰۴	۰/۸۴۶۳۰۸
Q10	Q9	Q8	Q7	Q6
۰/۸۳۹۶۲۸۲۲	۰/۸۳۲۸	۰/۸۴۶۳۳۵۱	۰/۸۴۶۳۲۸	۰/۸۴۶۳۲۲
Q15	Q14	Q13	Q12	Q11
۰/۸۴۲۳۸۲۲۴	۰/۸۵۰۳۸۷	۰/۸۶۰۲۲۲۷	۰/۸۲۰۹۸۲	۰/۸۳۳۲۲۳
Q20	Q19	Q18	Q17	Q16
۰/۸۴۶۴۴۴۴۲	۰/۸۴۶۴۳	۰/۸۴۶۴۱۴۷	۰/۸۴۶۴	۰/۸۳۰۵۳۹
Q25	Q24	Q23	Q22	Q21
۰/۳۳۶۱۴۷۳۴	۰/۸۴۶۴۳۶	۰/۸۴۶۴۲۷۷	۰/۸۴۶۴۱۳	۰/۸۴۶۴۰۳
Q30	Q29	Q28	Q27	Q26
۰/۴۸۰۴۹۴۴۸	۰/۵۱۲۱۴۴	۰/۴۵۲۳۰۰۷	۰/۳۹۸۲۶۹	۰/۳۷۰۱۳۶
Q35	Q34	Q33	Q32	Q31
۰/۸۴۶۳۶۹۹۳	۰/۸۴۶۳۷۷	۰/۸۴۶۳۸۲۷	۰/۳۸۱۰۲۵	۰/۳۲۴۵۷۷
Q40	Q39	Q38	Q37	Q36
۰/۸۴۶۳۲۸۹۲	۰/۸۴۶۳۴۶	۰/۸۴۶۳۵۰۲	۰/۸۴۶۳۵۶	۰/۸۴۶۳۵۶
				Q41
				۰/۰۱۰۲۸۷

و در مرحله بعد با محاسبه وزن‌های معیارها توسط CSW و به کارگیری روش VIKOR، گزینه‌ها را رتبه‌بندی

می‌کنیم. جداول ۲۸-۱۸ ملاحظه شود.

جدول ۱۸. تشکیل ماتریس تصمیم

Ta4	Ta3	Ta2	Ta1	W
۰/۵۱۸	۰/۳۴۹۴۲۳	۰/۰۱۴۵۵	۰/۱۱۸۳۴۱۸۵	
۱۰۲/۲	۱۷۶/۹	۱۶۳۰	۲۸۲	DMU1
۱۱۶/۸	۱۹۶/۶	۱۶۰۰	۳۱۳/۸	DMU2
۱۲۹/۸	۲۱۷/۵	۱۶۱۰	۳۵۸/۵	DMU3
۱۴۸/۳	۲۳۹/۷	۱۶۷۰	۴۰۰/۶	DMU4
۱۶۷	۲۶۳/۸	۱۷۲۰	۴۴۵/۲	DMU5
۱۸۱/۸	۲۹۰/۳	۱۷۴۰	۵۰۸/۴	DMU6

۲۱۲/۴	۳۲۱/۶	۱۷۹۰	۵۸۶/۲	DMU7
۲۴۷/۵	۳۶۳/۳	۱۸۴۰	۷۲۸/۷	DMU8
۲۹۳/۴	۴۱۵/۳	۱۹۰۰	۸۹۵/۶	DMU9
۳۲۱/۳	۴۷۸/۱	۱۹۹۰	۱۰۵۸/۲	DMU10
۳۷۲/۴	۵۴۷/۷	۲۰۹۰	۱۲۶۲/۷	DMU11
۴۳۵/۸	۶۳۳/۹	۲۱۹۰	۱۴۷۹/۹	DMU12
۴۹۸/۴	۷۳۰/۳	۲۲۹۰	۱۷۲۴/۷	DMU13
۵۹۶/۱	۸۴۶/۶	۲۳۷۰	۱۹۹۶/۴	DMU14
۷۰۰/۵	۹۸۸/۹	۲۴۶۰	۲۲۹۵/۵	DMU15
۸۰۹/۴	۱۱۳۶/۲	۲۵۵۰	۲۵۸۶	DMU16
۹۵۶/۸	۱۳۰۰/۵	۲۶۴۰	۲۹۱۷/۵	DMU17
۱۱۱۰/۸	۱۵۱۷/۳	۲۷۳۰	۳۳۰۷/۶	DMU18
۱۲۵۲/۹	۱۷۳۱/۳	۲۸۲۰	۳۸۰۰/۵	DMU19
۱۴۶۲/۵	۲۰۹۸/۵	۲۸۸۰	۴۴۶۵/۵	DMU20
۱۷۰۵	۲۴۱۶/۶	۲۹۸۰	۵۱۱۷/۴	DMU21
۱۸۸۲	۲۷۴۴/۴	۳۰۴۰	۷۸۴/۴	DMU22
۲۱۱۰/۳	۳۰۳۴/۳	۳۱۲۰	۶۴۲۷/۷	DMU23
۲۵۱۸/۲	۳۲۴۲/۷	۳۱۹۰	۷۰۱۳/۳	DMU24
۳۴۰۳/۶	۳۳۹۴/۵	۳۲۳۰	۷۷۲۲/۸	DMU25
۳۶۲۲/۴	۳۵۴۹/۴	۳۲۷۰	۸۳۱۴/۶	DMU26
۳۸۵۵/۶	۳۷۰۴/۶	۳۲۹۰	۸۸۷۴/۱	DMU27
۴۰۰۶/۳	۳۸۴۹	۳۲۷۰	۹۴۵۹/۱	DMU28
۴۱۶۷/۱	۳۹۳۳/۱	۳۲۷۰	۹۹۰۰/۷	DMU29
۴۳۴۴/۳	۴۱۱۰/۴	۳۲۳۰	۱۰۲۴۸/۸	DMU30
۴۵۵۲/۴	۴۲۴۵/۵	۳۱۸۰	۱۰۵۲/۹	DMU31
۴۷۵۶/۲	۴۴۰۱/۹	۳۱۴۰	۱۰۷۹۱/۷	DMU32
۵۰۹۱/۵	۴۴۸۶/۱	۳۰۴۰	۱۱۳۶۸/۶	DMU33
۵۳۵۳/۶	۴۶۷۲/۵	۲۹۸۰	۱۱۳۷۷/۵	DMU34
۵۶۶۲	۴۷۹۷/۷	۲۹۱۱	۱۱۴۵۵/۹	DMU35
۵۸۴۱/۹	۴۹۹۰/۴	۲۸۳۳	۱۱۵۵۹/۷	DMU36
۶۰۲۲/۴	۵۱۹۹/۲	۲۷۲۹	۱۲۱۵۸/۴	DMU37
۶۲۵۱/۶	۵۴۰۸	۲۶۴۹	۱۲۲۲۵/۲	DMU38
۶۳۹۸/۴	۵۵۸۰	۲۵۷۷	۱۲۴۴۴/۹	DMU39
۶۵۰۴	۵۷۳۰	۲۴۲۳	۱۳۲۸۰	DMU40
۶۶۸۷	۵۸۴۵/۹	۲۴۹۰	۱۴۴۶	DMU41

جدول ۱۹. نرمال کردن ماتریس تصمیم

Ta4	Ta 3	Ta2	Ta 1	
۰/۵۱۸	۰/۳۴۹۴۲۳	۰/۰۱۴۵۵	۰/۱۱۸۳۴۱۸۵	W
۱۰۴۴۴/۸۴	۳۱۲۹۳/۶۱	۲۶۵۶۹۰۰	۷۹۵۲۴	DMU1

۱۳۶۴۲/۲۴	۳۸۶۵۱/۵۶	۲۵۶۰۰۰	۹۸۴۷۰/۴۴	DMU2
۱۶۸۴۸/۰۴	۴۷۳۰۶/۲۵	۲۵۹۲۱۰۰	۱۲۸۵۲۲/۲۵	DMU3
۲۱۹۹۲/۸۹	۵۷۴۵۶/۰۹	۲۷۸۸۹۰۰	۱۶۰۴۸۰/۳۶	DMU4
۲۷۸۸۹	۶۹۵۹۰/۴۴	۲۹۵۸۴۰۰	۱۹۸۲۰۳/۰۴	DMU5
۳۳۰۵۱/۲۴	۸۴۲۷۴/۰۹	۳۰۲۷۶۰۰	۲۵۸۴۷۰/۵۶	DMU6
۴۵۱۱۳/۷۶	۱۰۳۴۲۶/۵۶	۳۲۰۴۱۰۰	۳۴۳۶۳۰/۴۴	DMU7
۶۱۲۵۶/۲۵	۱۳۱۹۸۶/۸۹	۳۳۸۵۶۰۰	۵۳۱۰۰۳/۶۹	DMU8
۸۶۰۸۳/۵۶	۱۷۲۴۷۴/۰۹	۳۶۱۰۰۰۰	۸۰۲۰۹۹/۳۶	DMU9
۱۰۳۲۳۳/۶۹	۲۲۸۵۷۹/۶۱	۳۹۶۰۱۰۰	۱۱۱۹۷۸۷/۲۴	DMU10
۱۳۸۶۸۱/۷۶	۲۹۹۹۷۵/۲۹	۴۳۶۸۱۰۰	۱۵۹۴۴۱۱/۲۹	DMU11
۱۸۹۹۲۱/۶۴	۴۰۱۸۲۹/۲۱	۴۷۹۶۱۰۰	۲۱۹۰۱۰۴/۰۱	DMU12
۲۴۸۴۰۲/۵۶	۵۳۳۳۳۸/۰۹	۵۲۴۴۱۰۰	۲۹۷۴۵۹۰/۰۹	DMU13
۳۵۵۳۳۵/۲۱	۷۱۶۷۳۱/۵۶	۵۶۱۶۹۰۰	۳۹۸۵۶۱۲/۹۶	DMU14
۴۹۰۷۰۰/۲۵	۹۷۷۹۲۳/۲۱	۶۰۵۱۶۰۰	۵۲۶۹۳۲۰/۲۵	DMU15
۶۵۵۱۲۸/۳۶	۱۲۹۰۹۵۰/۴۴	۶۵۰۲۵۰۰	۶۶۸۷۳۹۶	DMU16
۹۱۵۴۶۶/۲۴	۱۶۹۱۳۰۰/۲۵	۶۹۶۹۶۰۰	۸۵۱۱۸۰۶/۲۵	DMU17
۱۲۳۳۸۷۶/۶۴	۲۳۰۲۱۹۹/۲۹	۷۴۵۲۹۰۰	۱۰۹۴۰۲۱۷/۷۶	DMU18
۱۵۶۹۷۵۸/۴۱	۲۹۹۷۳۹۹/۶۹	۷۹۵۲۴۰۰	۱۴۴۴۳۸۰۰/۲۵	DMU19
۲۱۳۸۹۰۶/۲۵	۴۴۰۳۷۰۲/۲۵	۸۲۹۴۴۰۰	۱۹۹۴۰۶۹۰/۲۵	DMU20
۲۹۰۷۰۲۵	۵۸۳۹۹۵۵/۵۶	۸۸۸۰۴۰۰	۲۶۱۸۷۷۸۲/۷۶	DMU21
۳۵۴۱۹۲۴	۷۵۳۱۷۳۱/۳۶	۹۲۴۱۶۰۰	۶۱۵۲۸۳/۳۶	DMU22
۴۴۵۳۳۶۶/۰۹	۹۲۰۶۹۷۶/۴۹	۹۷۳۴۴۰۰	۴۱۳۱۵۳۲۷/۲۹	DMU23
۶۳۴۱۳۳۱/۲۴	۱۰۵۱۵۱۰۳/۲۹	۱۰۱۷۶۱۰۰	۴۹۱۸۶۳۷۶/۸۹	DMU24
۱۱۵۸۴۴۹۲/۹۶	۱۱۵۲۲۶۳۰/۲۵	۱۰۴۳۲۹۰۰	۵۹۶۴۱۶۳۹/۸۴	DMU25
۱۳۱۲۱۷۸۱/۷۶	۱۲۵۹۸۲۴۰/۳۶	۱۰۶۹۲۹۰۰	۶۹۱۳۲۵۷۳/۱۶	DMU26
۱۴۸۶۵۶۵۱/۳۶	۱۳۷۲۴۰۶۱/۱۶	۱۰۸۲۴۱۰۰	۷۸۷۴۹۶۵۰/۸۱	DMU27
۱۶۰۵۰۴۳۹/۶۹	۱۴۸۱۴۸۰۱	۱۰۶۹۲۹۰۰	۸۹۴۷۴۵۷۲/۸۱	DMU28
۱۷۳۶۴۷۲۲/۴۱	۱۵۴۶۹۲۷۵/۶۱	۱۰۶۹۲۹۰۰	۹۸۰۲۳۸۶۰/۴۹	DMU29
۱۸۷۲۹۴۲/۴۹	۱۶۸۹۵۳۸۸/۱۶	۱۰۴۳۲۹۰۰	۱۰۵۰۳۷۹۰۱/۴	DMU30
۲۰۷۲۴۳۴۵/۷۶	۱۸۰۲۴۲۷۰/۲۵	۱۰۱۱۲۴۰۰	۱۱۰۸۵۹۸/۴۱	DMU31
۲۲۶۲۱۴۳۸/۴۴	۱۹۳۷۶۷۲۳/۶۱	۹۸۵۹۶۰۰	۱۱۶۴۶۰۷۸۸/۹	DMU32
۲۵۹۲۳۳۷۲/۲۵	۲۰۱۲۵۰۹۳/۲۱	۹۲۴۱۶۰۰	۱۲۹۲۴۵۰۶۶	DMU33
۲۸۶۶۱۰۳۲/۹۶	۲۱۸۳۲۲۵۶/۲۵	۸۸۸۰۴۰۰	۱۲۹۴۴۷۵۰۶/۳	DMU34
۳۲۰۵۸۲۴۴	۲۳۰۱۷۹۲۵/۲۹	۸۴۷۳۹۲۱	۱۳۱۲۳۷۶۴۴/۸	DMU35
۳۴۱۲۷۷۹۵/۶۱	۲۴۹۰۴۰۹۲/۱۶	۸۰۲۵۸۸۹	۱۳۳۶۲۶۶۶۴/۱	DMU36
۳۶۲۶۹۳۰/۱/۷۶	۲۷۰۳۱۶۸۰/۶۴	۷۴۴۷۴۴۱	۱۴۷۸۲۶۶۹۰/۶	DMU37
۳۹۰۸۲۵۰۲/۵۶	۲۹۲۴۶۶۶۶	۷۰۱۷۲۰۱	۱۴۹۴۵۵۵۱۵	DMU38
۴۰۹۳۹۵۲۲/۵۶	۳۱۱۳۶۴۰۰	۶۶۴۰۹۲۹	۱۵۴۸۷۵۵۳۶	DMU39
۴۲۳۰۲۰۱۶	۳۲۸۳۲۹۰۰	۵۸۷۰۹۲۹	۱۷۶۳۵۸۴۰۰	DMU40

۴۴۷۱۵۹۶۹	۳۴۱۷۴۵۴۶/۸۱	۶۲۰۰۱۰۰	۲۰۹۰۹۱۶	DMU41
۴۸۴۸۸۴۹۵۱/۲	۴۱۶۴۰۰۹۰۴/۳	۲۸۳۵۶۳۸۱۰	۱۹۶۹۳۵۶۴۳۵	Sum

جدول ۲۰. ریشه‌گیری از مجموع

۲۲۰۲۰/۱۰۳۳	۲۰۴۰۵/۹۰۳۶۶	۱۶۸۳۹/۳۵۳	۴۴۳۷۷/۴۳۲	SQRT
------------	-------------	-----------	-----------	------

جدول ۲۱. ماترس تصمیم نرمال

شاخص ۴	شاخص ۳	شاخص ۲	شاخص ۱	
۰/۵۱۸	۰/۳۴۹۴۲۳	۰/۰۱۴۵۵	۰/۱۱۸۳۴۱۸۵	وزن
۰/۴۷۴۳۳۲۰۱۵	۱/۵۳۳۵۵۶۶۸۶	۱۵۷/۷۷۹۲۲۰۹	۱/۷۹۱۹۹۱۹۴۶	DMU1
۰/۶۱۹۵۳۵۶۹۴	۱/۸۹۴۱۳۶۱۶	۱۵۲/۰۲۴۸۴۳۱	۲/۲۱۸۹۳۰۵۷۹	DMU2
۰/۷۶۵۱۲۰۸۴۲	۲/۳۱۸۲۶۲۹۲۹	۱۵۳/۹۳۱۰۹۲۱	۲/۸۹۶۱۱۷۳۵۹	DMU3
۰/۹۹۸۷۶۴۱۵۹	۲/۸۱۵۶۶۰۱۶۱	۱۶۵/۶۱۸۰۰۱۹	۳/۶۱۶۲۶۰۶۵۸	DMU4
۱/۲۶۶۵۲۴۴۸۳	۳/۴۱۰۳۰۹۱۵۱	۱۷۵/۶۸۳۷۰۹۳	۴/۴۶۶۳۰۲۶۴۲	DMU5
۱/۵۰۰۹۵۷۵۳۳	۴/۱۲۹۸۸۱۷۶۷۳	۱۷۹/۷۹۳۱۳۰۸	۵/۸۲۴۳۶۹۵۲	DMU6
۲/۰۴۸۷۵۳۳۲۸	۵/۰۶۸۴۶۲۶۲۳	۱۹۰/۲۷۴۵۳۱۱	۷/۷۴۳۳۶۰۲۵۳	DMU7
۲/۷۸۱۸۳۲۹۹۳	۶/۴۶۸۰۷۳۷۵۹	۲۰۱/۰۵۲۸۵۵	۱۱/۹۶۵۶۲۴۶۶	DMU8
۱۸۱۴۸۳/۷۶۴۹	۱۱۲۴۶۶/۷۱۹۷	۲۲۸۸۰/۰۷۲۴۱	۴۴۷۶۰۲/۱۰۱۱	DMU9
۲۱۷۶۴۰/۱۴۷۹	۱۴۹۰۵۱/۹۴۷۱	۲۵۰۹۸/۹۹۵۷۸	۶۲۴۸۸۴/۰۸۰۹	DMU10
۲۹۲۳۷۲/۷۵۸۹	۱۹۵۶۰۷/۵۶۵۵	۲۷۶۸۴/۸۸۷۶۲	۸۹۷۴۲/۴۴۲۱	DMU11
۴۰۰۳۹۸/۱۰۴۷	۲۶۲۰۲۴/۳۶۰۵	۳۰۳۹۷/۵۳۸۸۶	۱۲۲۲۱۶۱/۷۴۹	DMU12
۱۹۶۱۲۹/۲۹۹۸	۱۵۶۳۸۹/۹۵۳۶	۲۹۸۴۹/۶۶۵۷۵	۶۶۶۰۰۷/۲۸۳۵	DMU13
۲۸۰۵۵۹/۲۹۰۲	۲۱۰۱۶۶/۱۵۴۵	۳۱۹۷۱/۶۶۱۰۲	۸۹۲۳۷۴/۱۳۵۷	DMU14
۳۸۷۴۳۸/۴۲۴۳	۲۸۶۷۵۵/۰۰۲۷	۳۴۴۴۵/۹۹۴۰۲	۱۱۷۹۷۹۴/۷۱۴	DMU15
۵۱۷۲۶۴/۶۶۳۱	۳۷۸۵۴۳/۵۲۲۸	۳۷۰۱۲/۵۳۸۱۹	۱۴۹۷۳۰/۲۳۶	DMU16
۵/۰۴۴۳۴۳۴۳	۱۵/۰۳۸۲۸۶۸	۳۰۴/۶۱۴۴۲۰۶	۱۹/۰۱۶۴۵۷۳۲	DMU17
۶/۷۹۸۱۲۶۵۵۳	۲۰/۴۷۰۰۴۹۲۴	۳۲۵/۷۳۷۶۰۵۵	۲۴/۴۴۱۸۳۷۳۷	DMU18
۸/۶۴۹۵۸۰۳۶۶	۲۶/۶۵۱۴۳۶۹۵	۳۴۷/۵۶۸۸۳۰۱	۳۲/۲۶۹۲۸۶۰۸	DMU19
۱۱/۷۸۵۶۶۱۶۶	۳۹/۱۵۵۶۰۳۲	۳۶۲/۵۱۶۳۳۵۲	۴۴/۵۵۰۰۳۷۱۹	DMU20
۱۴/۸۲۱۹۸۲۲۵	۳۷/۳۴۲۲۶۸	۲۹۷/۵۰۴۱۶۸۹	۳۹/۳۲۰۵۶۵۱۲	DMU21
۱۸/۰۵۹۱۲۷۳۴	۴۸/۱۵۹۹۴۳۶۹	۳۰۹/۶۰۴۸۰۶۹	۰/۹۲۳۸۳۸۷۸۶	DMU22
۲۲/۷۰۶۲۷۶۳۹	۵۸/۸۷۱۹۱۷۷۷	۳۲۶/۱۱۴۲۰۴۵	۶۲/۰۳۴۳۴۷۵۴	DMU23
۳۲/۳۳۲۴۰۱۳۶	۶۷/۲۳۶۴۳۷۱۷	۳۴۰/۹۱۱۶۹۰۱	۷۳/۸۵۲۶۱۰۸	DMU24
۳۲۹۶۵۳۱/۸۷۱	۷۶۶۲۲۲/۵۷۱۵	۳۴۲۴۹/۵۲۷۵۹	۳۱۳۶۳۱۷/۰۷۸	DMU25
۳۶۰۱۲۸۶/۹۲۱	۸۳۷۷۴۷/۶۲۴۹	۳۵۱۰۳/۰۶۵۶۴	۳۶۳۵۴۰۷/۵۸۴	DMU26
۳۹۴۶۹۹۴/۹۴	۹۱۲۶۱۱/۵۴۸۳	۳۵۵۳۳/۷۷۴۰۷	۴۱۴۱۳۱/۵۲۱	DMU27
۳۱۸۱۸۶۹/۶۲۷	۹۸۵۱۴۲/۶۸۶۴	۳۵۱۰۳/۰۶۵۶۴	۴۷۰۵۱۱۲/۵۹۴	DMU28
۱۱۷۱۵۵۱/۹۶۴	۴۱۴۲۵۶/۴۵۶۳	۳۵۹۴۲/۰۱۷۳۵	۲۴۹۲۹۴۱/۲۹۴	DMU29
۱۲۷۳۳۰۷/۵۹	۴۵۲۴۴۶/۷۵۹۸	۳۵۰۶۸/۰۸۰۰۲	۲۶۷۱۳۲۲/۲۷۴	DMU30

۱۳۹۸۲۱۶/۸۷۹	۴۸۲۶۷۷/۴۳۸۱	۳۳۹۹۰/۷۸۴۱۹	۲۸۱۹۳/۸۵۷۵۱	DMU31
۱۵۲۶۲۰۸/۷۱۲	۵۱۸۸۹۵/۱۹۹۷	۳۳۱۴۱/۰۴۸۲	۲۹۶۱۸۲۸/۹۷	DMU32
۱۱/۲۸۸۰۵۲۴۶	۲۶/۲۶۵۳۳۵۸۹	۲۶۹/۸۳۱۴۵۹	۴۱/۲۰۹۱۸۳۵	DMU33
۱۲/۴۸۰۱۳۷۲۵	۲۸/۴۹۳۳۶۰۸۹	۲۵۹/۲۸۵۳۲۸۲	۴۱/۲۷۳۷۳۰۶۴	DMU34
۱۳/۹۵۹۴۱۶۱۱	۳۰/۰۴۰۷۸۲۰۷	۲۴۷/۴۱۷۱۶۴۵	۴۱/۸۴۴۵۰۷۹۲	DMU35
۱۴/۸۶۰۵۸۰۰۱	۳۲/۵۰۲۴۲۵۶۵	۲۳۴/۳۳۵۷۵۷۸	۴۲/۶۰۶۲۳۵۵۲	DMU36
۳۰/۹۵۸۳۳۸۰۷	۶۵/۲۵۳۴۹۲۶۸	۲۰۷/۲۰۷۰۹۴۹	۵۹/۲۹۸۱۰۳۳۷	DMU37
۳۳/۳۵۹۵۹۸۰۱	۷۰/۵۹۹۸۹۹۰۶	۱۹۵/۲۳۶۷۰۳۹	۵۹/۹۵۱۴۷۷۹۵	DMU38
۳۴/۹۴۴۶۹۲۰۲	۷۵/۱۶۲۱۳۵۷۴	۱۸۴/۷۶۷۸۴۲۵	۶۲/۱۲۵۶۲۵۰۱	DMU39
۱۹۲۱/۰۶۳۴۶۴	۱۶۰/۸۹۹۰۲۴۸	۳۴۸/۶۴۳۳۸۲۸	۳۹۷۴/۰۵۶۰۳۸	DMU40
۲۰۳۰/۶۸۸۴۲۶	۱۶۷۴/۷۳۸۲۲۲	۳۶۸/۱۹۱۱۰۵۳	۴۷/۱۱۶۶۵۱۹۷	DMU41

جدول ۲۲. محاسبه ایده‌آل هر معیار

۰/۹۲۳۸۳۸۷۸۶	۳۱۸۱۸۶۹/۶۲۷	۱/۵۳۳۵۵۶۶۸۶	۱۵۲/۰۲۴۸۴۳۱	۰/۹۲۳۸۳۸۷۸۶
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

جدول ۲۳. محاسبه پادایده‌آل هر معیار

۴۷۰۵۱۱۲/۵۹۴	۰/۴۷۴۳۳۲۰۱۵	۹۸۵۱۴۲/۶۸۶۴	۳۷۰۱۲/۵۳۸۱۹	۴۷۰۵۱۱۲/۵۹۴
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

جدول ۲۴. محاسبه تاسف و سودمندی هر گزینه

شاخص ۴	شاخص ۳	شاخص ۲	شاخص ۱	
۰/۵۱۸	۰/۳۴۹۴۲۳	۰/۰۱۴۵۵	۰/۱۱۸۳۴۱۸۵	w
۰/۵۱۸	۰	۲/۲۷۱۴۳E-۰۶	۲/۱۸۳۵۶E-۰۸	DMU1
۰/۵۱۷۹۹۹۹۷۶	۱/۲۷۸۹۵E-۰۷	۰	۳/۲۵۷۳۸E-۰۸	DMU2
۰/۵۱۷۹۹۹۹۵۳	۲/۷۸۳۳E-۰۷	۷/۵۲۴۵۶E-۰۷	۴/۹۶۰۶۳E-۰۸	DMU3
۰/۵۱۷۹۹۹۹۹۱۵	۴/۵۴۷۵۴E-۰۷	۵/۳۶۵۶۵E-۰۶	۶/۷۷۱۹۲E-۰۸	DMU4
۰/۵۱۷۹۹۹۹۸۷۱	۶/۶۵۶۷۲E-۰۷	۹/۳۳۸۹E-۰۶	۸/۹۰۹۹۲E-۰۸	DMU5
۰/۵۱۷۹۹۹۹۸۳۳	۹/۲۰۹۰۱E-۰۷	۱/۰۹۶۱E-۰۵	۱/۲۳۲۵۷E-۰۷	DMU6
۰/۵۱۷۹۹۹۹۷۴۴	۱/۲۵۳۸۱E-۰۶	۱/۵۰۹۸۴E-۰۵	۱/۷۱۵۲۳E-۰۷	DMU7
۰/۵۱۷۹۹۹۹۶۲۴	۱/۷۵۰۲۴E-۰۶	۱/۹۳۵۲۹E-۰۵	۲/۷۷۷۲E-۰۷	DMU8
۰/۴۸۸۴۵۴۹۹۴	۰/۰۳۹۸۹۰۶۵۲	۰/۰۰۸۹۷۱۴۷۳	۰/۰۱۱۲۵۷۹۵۸	DMU9
۰/۴۸۲۵۶۸۸۲۹	۰/۰۵۲۸۶۷۱۸۸	۰/۰۰۹۸۴۷۳۵۱	۰/۰۱۵۷۱۶۹۱۳	DMU10
۰/۴۷۰۴۰۲۵۵۵	۰/۰۶۹۳۸۰۱۵۶	۰/۰۱۰۸۶۸۰۸۴	۰/۰۲۲۳۷۸۵۶۷	DMU11
۰/۴۵۲۸۱۶۳۱	۰/۰۹۲۹۳۷۷۵	۰/۰۱۱۹۳۸۸۵۲	۰/۰۳۰۷۳۹۴۹۸	DMU12
۰/۴۸۶۰۷۰۷۳۹	۰/۰۵۵۴۶۹۹۳	۰/۰۱۱۷۲۲۵۹	۰/۰۱۶۷۵۱۲۳۴	DMU13
۰/۴۷۲۳۲۵۷۵۶	۰/۰۷۴۵۴۳۹۹	۰/۰۱۲۵۶۰۲۰۸	۰/۰۲۲۴۴۴۷۵۹	DMU14
۰/۴۵۴۹۲۶۱۱۲	۰/۰۱۰۷۰۹۵۴۴	۰/۰۱۳۵۳۶۹۰۵	۰/۰۲۹۶۷۳۸۹۳	DMU15
۰/۴۳۳۷۹۰۷۳۹	۰/۱۳۴۲۶۶۳۲	۰/۰۱۴۵۵	۰/۰۳۷۵۵۹۷۱۶	DMU16
۰/۵۱۷۹۹۹۹۲۵۶	۴/۷۹۰۰۲E-۰۶	۶/۰۲۳۱۹E-۰۵	۴/۵۵۰۶۱E-۰۷	DMU17
۰/۵۱۷۹۹۹۸۹۷	۶/۷۱۶۶۵E-۰۶	۶/۸۵۶۹۹E-۰۵	۵/۹۱۵۱۹E-۰۷	DMU18

۰/۵۱۷۹۹۸۶۶۹	۸/۹۰۹۱۴E-۰۶	۷/۷۱۸۷۳E-۰۵	۷/۸۸۳۹۳E-۰۷	DMU19
۰/۵۱۷۹۹۸۱۵۹	۱/۳۳۴۴۳E-۰۵	۸/۳۰۸۷۶E-۰۵	۱/۰۹۷۲۸E-۰۶	DMU20
۰/۵۱۷۹۹۷۶۶۴	۱/۲۷۰۱۱E-۰۵	۵/۷۴۲۵۲E-۰۵	۹/۶۵۷۴۵E-۰۷	DMU21
۰/۵۱۷۹۹۷۱۳۷	۱/۶۵۳۸۱E-۰۵	۶/۲۲۰۱۸E-۰۵	۰	DMU22
۰/۵۱۷۹۹۶۳۸۱	۲/۰۳۳۷۵E-۰۵	۶/۸۷۱۸۵E-۰۵	۱/۵۳۷۰۴E-۰۶	DMU23
۰/۵۱۷۹۹۴۸۱۴	۲/۳۳۰۴۴E-۰۵	۷/۴۵۵۹۶E-۰۵	۱/۸۳۴۲۹E-۰۶	DMU24
۰/۱۴۴۱۳۰۶۷۸	۰/۲۷۱۷۳۴۹۵	۰/۰۱۳۴۵۹۳۵۳	۰/۰۷۸۸۳۸۷۸	DMU25
۰/۰۹۴۵۱۷۳۵۱	۰/۲۹۷۱۴۲۹۵۴	۰/۰۱۳۷۹۶۲۷۱	۰/۰۹۱۴۳۶۸۸۴	DMU26
۰/۰۳۸۲۳۶۹۸۷	۰/۳۲۳۶۹۶۶۸۹	۰/۰۱۳۹۶۶۲۸۵	۰/۱۰۴۱۵۶۷۳۲	DMU27
۰	۰/۳۴۹۴۲۳	۰/۰۱۳۷۹۶۲۷۱	۰/۱۱۸۳۴۱۸۵	DMU28
۰/۳۲۷۲۷۴۴۷۳	۰/۱۴۶۹۳۳۴۶	۰/۰۱۴۱۲۷۴۳۲	۰/۰۶۲۷۰۱۸۴۳	DMU29
۰/۳۱۰۷۰۸۹۲۲	۰/۱۶۰۴۷۹۳۰۶	۰/۰۱۳۷۸۲۴۶۱	۰/۰۶۷۱۸۸۴۳۹	DMU30
۰/۲۹۰۳۷۴۰۱۶	۰/۱۷۱۲۰۱۹۲۶	۰/۰۱۳۳۵۷۲۱۹	۰/۰۰۰۷۰۹۱۰۲	DMU31
۰/۲۶۹۵۳۷۲۷۹	۰/۱۸۴۰۴۸۱۲۴	۰/۰۱۳۰۲۱۸۰۲	۰/۰۷۴۴۹۵۱۹۵	DMU32
۰/۵۱۷۹۹۸۲۴	۸/۷۷۲۲E-۰۶	۴/۶۵۰۲E-۰۵	۱/۰۱۳۲۵E-۰۶	DMU33
۰/۵۱۷۹۹۸۰۴۵	۹/۵۶۲۴۶E-۰۶	۴/۲۳۳۹۱E-۰۵	۱/۰۱۴۸۷E-۰۶	DMU34
۰/۵۱۷۹۹۷۸۰۵	۱/۰۱۱۱۳E-۰۵	۳/۷۶۵۴۳E-۰۵	۱/۰۲۹۲۳E-۰۶	DMU35
۰/۵۱۷۹۹۷۶۵۸	۱/۰۹۸۴۵E-۰۵	۳/۲۴۹۰۷E-۰۵	۱/۰۴۸۳۹E-۰۶	DMU36
۰/۵۱۷۹۹۵۰۳۷	۲/۲۶۰۱E-۰۵	۲/۱۷۸۲۲E-۰۵	۱/۴۶۸۲۲E-۰۶	DMU37
۰/۵۱۷۹۹۴۶۶۶	۲/۴۴۹۷۴E-۰۵	۱/۷۰۵۷۱E-۰۵	۱/۴۸۴۶۵E-۰۶	DMU38
۰/۵۱۷۹۹۴۳۸۸	۲/۶۱۱۵E-۰۵	۱/۲۹۲۴۷E-۰۵	۱/۵۳۹۳۳E-۰۶	DMU39
۰/۵۱۷۶۸۷۳۳۳	۰/۰۰۰۵۷۰۱۵۴	۷/۷۶۱۱۵E-۰۵	۹/۹۹۳۱۳E-۰۵	DMU40
۰/۵۱۷۶۶۹۴۸۶	۰/۰۰۰۵۹۳۴۷۵	۸/۵۳۲۷۶E-۰۵	۱/۱۶۱۸۳E-۰۶	DMU41

جدول ۲۵. مقادیر تاسف و سودمندی هر گزینه

R1	۰/۵۱۸	مقادیر تاسف	S1	۰/۵۱۸۰۰۲۲۹	مقادیر سودمندی
R2	۰/۵۱۷۹۹۹۹۷۶		S2	۰/۵۱۸۰۰۰۱۴	
R3	۰/۵۱۷۹۹۹۹۵۳		S3	۰/۵۱۸۰۰۱۰۳	
R4	۰/۵۱۷۹۹۹۹۱۵		S4	۰/۵۱۸۰۰۵۸	
R5	۰/۵۱۷۹۹۹۸۷۱		S5	۰/۵۱۸۰۰۹۹۶	
R6	۰/۵۱۷۹۹۹۸۳۳		S6	۰/۵۱۸۰۱۱۸۴	
R7	۰/۵۱۷۹۹۹۷۴۴		S7	۰/۵۱۸۰۱۶۲۷	
R8	۰/۵۱۷۹۹۹۶۲۴		S8	۰/۵۱۸۰۲۱۰۱	
R9	۰/۴۸۸۴۵۴۹۹۴		S9	۰/۵۴۸۵۷۵۰۸	
R10	۰/۴۸۲۵۶۸۸۲۹		S10	۰/۵۶۱۰۰۰۲۸	
R11	۰/۴۷۰۴۰۲۵۵۵		S11	۰/۵۷۳۰۲۹۳۶	
R12	۰/۴۵۲۸۱۶۳۱		S12	۰/۵۸۸۴۳۲۴۱	
R13	۰/۴۸۶۰۷۰۷۳۹		S13	۰/۵۷۰۰۱۴۴۹	



R14	۰/۴۷۲۳۲۵۷۵۶	S14	۰/۵۸۱۸۷۴۷۱
R15	۰/۴۵۴۹۲۶۱۱۲	S15	۰/۵۹۹۸۴۶۴۵
R16	۰/۴۳۳۷۹۰۷۳۹	S16	۰/۶۲۰۲۶۶۷۸
R17	۰/۵۱۷۹۹۹۲۵۶	S17	۰/۵۱۸۰۶۴۷۳
R18	۰/۵۱۷۹۹۸۹۷	s18	۰/۵۱۸۰۷۴۸۵
R19	۰/۵۱۷۹۹۸۶۶۹	S19	۰/۵۱۸۰۸۵۵۵
R20	۰/۵۱۷۹۹۸۱۵۹	S20	۰/۵۱۸۰۹۵۶۹
R21	۰/۵۱۷۹۹۷۶۶۴	S21	۰/۵۱۸۰۶۸۷۶
R22	۰/۵۱۷۹۹۷۱۳۷	S22	۰/۵۱۸۰۷۵۸۸
R23	۰/۵۱۷۹۹۶۳۸۱	S23	۰/۵۱۸۰۸۶۹۷
R24	۰/۵۱۷۹۹۴۸۱۴	S24	۰/۵۱۸۰۹۴۵۱
R25	۰/۲۷۱۷۷۳۴۹۵	S25	۰/۵۰۸۲۴۷۴
R26	۰/۲۹۷۱۴۲۹۵۴	S26	۰/۴۹۶۸۹۳۴۶
R27	۰/۳۲۳۶۹۶۶۸۹	S27	۰/۴۸۰۰۵۶۶۹
R28	۰/۳۴۹۴۲۳	S28	۰/۴۸۱۵۶۱۱۲
R29	۰/۳۲۷۲۷۴۴۷۳	S29	۰/۵۵۱۰۳۷۲۱
R30	۰/۳۱۰۷۰۸۹۲۲	S30	۰/۵۵۲۱۵۹۱۳
R31	۰/۲۹۰۳۷۴۰۱۶	S31	۰/۴۷۵۶۴۲۲۶
R32	۰/۲۶۹۵۳۷۲۷۹	S32	۰/۵۴۱۱۰۲۴
R33	۰/۵۱۷۹۹۸۲۴	S33	۰/۵۱۸۰۵۴۵۳
R34	۰/۵۱۷۹۹۸۰۴۵	S34	۰/۵۱۸۰۵۰۹۶
R35	۰/۵۱۷۹۹۷۸۰۵	S35	۰/۵۱۸۰۴۶۶
R36	۰/۵۱۷۹۹۷۶۵۸	S36	۰/۵۱۸۰۴۲۱۸
R37	۰/۵۱۷۹۹۵۰۳۷	S37	۰/۵۱۸۰۴۰۸۹
R38	۰/۵۱۷۹۹۴۶۴۶	S38	۰/۵۱۸۰۳۷۶۹
R39	۰/۵۱۷۹۹۴۳۸۸	S39	۰/۵۱۸۰۳۴۹۷
R40	۰/۵۱۷۶۸۷۳۳۳	S40	۰/۵۱۸۴۳۵۰۳
R41	۰/۵۱۷۶۶۹۴۸۶	S41	۰/۵۱۸۳۴۹۴۵

جدول ۲۶. مشخص کردن R\*، R-، S\*، S-

R*	R-	S*	S-
۰/۵۱۸	۰/۲۶۹۵۳۷۲۷۹	۰/۶۲۰۲۶۶۷۷۶	۰/۴۷۵۶۴۲۲۶

جدول ۲۷. محاسبه شاخص ویکور

Q5	Q4	Q3	Q2	Q1
۰/۶۴۶۴۷۴۵۷	۰/۶۴۶۴۶۰۲۷	۰/۶۴۶۴۴۳۸۵۷	۰/۶۴۶۴۴۰۸	۰/۶۴۶۴۴۸۳
Q10	Q9	Q8	Q7	Q6
۰/۷۲۳۸۰۱۴	۰/۶۹۲۶۸۹۸	۰/۶۴۶۵۱۲۲۴۴	۰/۶۴۶۴۹۶۱	۰/۶۴۶۴۸۱

Q15	Q14	Q13	Q12	Q11
۰/۸۰۲۴۷۴۰۱	۰/۷۷۵۳۵۶۱۹	۰/۷۶۲۰۱۲۷۴۴	۰/۷۵۸۷۶۷۳	۰/۷۴۰۹۰۵۶
Q20	Q19	Q18	Q17	Q16
۰/۶۴۶۷۶۷۴۹	۰/۶۴۶۷۳۳۴۸	۰/۶۴۶۶۹۷۰۷۷	۰/۶۴۶۶۶۶۲۷	۰/۸۳۰۵۳۹۴
Q25	Q24	Q23	Q22	Q21
۰/۱۱۷۲۲۳۵۳	۰/۶۴۶۷۵۶۶۹	۰/۶۴۶۷۳۳۷۸۵	۰/۶۴۶۶۹۶۹	۰/۶۴۶۶۷۳۴
Q30	Q29	Q28	Q27	Q26
۰/۳۴۷۳۸۹۰۶	۰/۳۷۶۸۴۶۴۱	۰/۱۸۱۲۲۲۸۲۱	۰/۱۲۴۲۵۰۷	۰/۱۲۹۰۲۳۲
Q35	Q34	Q33	Q32	Q31
۰/۶۴۶۵۹۷۵۵	۰/۶۴۶۶۱۲۶۳	۰/۶۴۶۶۲۵۳۵	۰/۲۲۶۳۱۰۷	۰/۰۴۱۹۳۱۳
Q40	Q39	Q38	Q37	Q36
۰/۶۴۷۳۱۵۱۸	۰/۶۴۶۵۴۹۹۸	۰/۶۴۶۵۵۹۸۹۴	۰/۶۴۶۵۷۱۸	۰/۶۴۶۵۸۱۵
				Q41
				۰/۶۴۶۹۸۳۴

جدول ۲۸. رتبه‌بندی گزینه‌ها با به کارگیری روش ویکور بر اساس وزن‌دهی وزن مشترک و آن‌تروپی شانون

رتبه‌بندی براساس آن‌تروپی			رتبه‌بندی براساس CSW		
رتبه	Qi	گزینه	رتبه	Qi	گزینه
۱	۰/۰۱۰۲۸۷	گزینه ۴۱	۱	۰/۱۱۷۲۲۳۵	گزینه ۲۵
۲	۰/۳۲۴۵۷۷	گزینه ۳۱	۲	۰/۱۲۴۲۵۱	گزینه ۲۷
۳	۰/۳۳۶۱۴۷	گزینه ۲۵	۳	۰/۱۲۹۰۲۳	گزینه ۲۶
۴	۰/۳۷۰۱۳۷	گزینه ۲۶	۴	۰/۱۸۱۲۲	گزینه ۲۸
۵	۰/۳۸۱۰۲۵	گزینه ۳۲	۵	۰/۲۲۶۳۱۱	گزینه ۳۲
۶	۰/۳۹۸۲۶۹	گزینه ۲۷	۶	۰/۳۴۷۳۸۹	گزینه ۳۰
۷	۰/۴۵۲۳۰۱	گزینه ۲۸	۷	۰/۳۷۶۸۴۶۴۱	گزینه ۲۹
۸	۰/۴۸۰۴۹۴	گزینه ۳۰	۸	۰/۴۱۹۳۱۳	گزینه ۳۱
۹	۰/۵۱۲۱۴۴	گزینه ۲۹	۹	۰/۶۴۶۴۴۰۸	گزینه ۲
۱۰	۰/۸۲۰۹۸۲	گزینه ۱۲	۱۰	۰/۶۴۶۴۴۳۸۶	گزینه ۳
۱۱	۰/۸۳۰۵۳۹	گزینه ۱۶	۱۱	۰/۶۴۶۴۴۸۳	گزینه ۱
۱۲	۰/۸۳۲۸	گزینه ۹	۱۲	۰/۶۴۶۴۶۰۲۷	گزینه ۴
۱۳	۰/۸۳۳۲۲۴	گزینه ۱۱	۱۳	۰/۶۴۶۴۷۴۵۷	گزینه ۵
۱۴	۰/۸۳۹۶۲۸	گزینه ۱۰	۱۴	۰/۶۴۶۴۸۰۹۷	گزینه ۶
۱۵	۰/۸۴۲۲۸۲	گزینه ۱۵	۱۵	۰/۶۴۶۴۹۶۱۱	گزینه ۷
۱۶	۰/۸۴۶۳۰۴	گزینه ۲	۱۶	۰/۶۴۶۵۱۲۲۴	گزینه ۸
۱۷	۰/۸۴۶۳۰۶	گزینه ۳	۱۷	۰/۶۴۶۵۴۹۹۸	گزینه ۳۹
۱۸	۰/۸۴۶۳۰۸	گزینه ۱	۱۸	۰/۶۴۶۵۵۹۸۹	گزینه ۳۸
۱۹	۰/۸۴۶۳۱۳	گزینه ۴	۱۹	۰/۶۴۶۵۷۱۷۶	گزینه ۳۷
۲۰	۰/۸۴۶۳۱۹	گزینه ۵	۲۰	۰/۶۴۶۵۸۱۵	گزینه ۳۶
۲۱	۰/۸۴۶۳۲۲	گزینه ۶	۲۱	۰/۶۴۶۵۹۷۶	گزینه ۳۵
۲۲	۰/۸۴۶۳۲۸	گزینه ۷	۲۲	۰/۶۴۶۶۱۲۶۳	گزینه ۳۴

۲۳	۰/۸۴۶۳۲۹	گزینه ۴۰	۲۳	۰/۶۴۶۶۲۵۳	گزینه ۳۳
۲۴	۰/۸۴۶۳۳۵	گزینه ۸	۲۴	۰/۶۴۶۶۶۲۷	گزینه ۱۷
۲۵	۰/۸۴۶۳۴۶	گزینه ۳۹	۲۵	۰/۶۴۶۶۷۳۴	گزینه ۲۱
۲۶	۰/۸۴۶۳۵	گزینه ۳۸	۲۶	۰/۶۴۶۶۹۶۹۴	گزینه ۲۲
۲۷	۰/۸۴۶۳۵۶	گزینه ۳۷	۲۷	۰/۶۴۶۶۹۷	گزینه ۱۸
۲۸	۰/۸۴۶۳۶۳	گزینه ۳۶	۲۸	۰/۶۴۶۷۳۳۵	گزینه ۱۹
۲۹	۰/۸۴۶۳۷	گزینه ۳۵	۲۹	۰/۶۴۶۷۳۳۷۹	گزینه ۲۳
۳۰	۰/۸۴۶۳۷۷	گزینه ۳۴	۳۰	۰/۶۴۶۷۶	گزینه ۲۴
۳۱	۰/۸۴۶۳۸۳	گزینه ۳۳	۳۱	۰/۶۴۶۷۷	گزینه ۲۰
۳۲	۰/۸۴۶۴	گزینه ۱۷	۳۲	۰/۶۴۶۹۸۳۳۹	گزینه ۴۱
۳۳	۰/۸۴۶۴۰۳	گزینه ۲۱	۳۳	۰/۶۴۷۳۱۵۲	گزینه ۴۰
۳۴	۰/۸۴۶۴۱۳	گزینه ۲۲	۳۴	۰/۶۹۲۶۸۹۸	گزینه ۹
۳۵	۰/۸۴۶۴۱۵	گزینه ۱۸	۳۵	۰/۷۲۳۸۰۱۴	گزینه ۱۰
۳۶	۰/۸۴۶۴۲۸	گزینه ۲۳	۳۶	۰/۷۴۰۹۰۵۵۸	گزینه ۱۱
۳۷	۰/۸۴۶۴۳	گزینه ۱۹	۳۷	۰/۷۵۸۷۶۷	گزینه ۱۲
۳۸	۰/۸۴۶۴۳۶	گزینه ۲۴	۳۸	۰/۷۶۲۰۱۳	گزینه ۱۳
۳۹	۰/۸۴۶۴۴۴	گزینه ۲۰	۳۹	۰/۷۷۵۳۵۶۲	گزینه ۱۴
۴۰	۰/۸۵۰۳۸۷	گزینه ۱۴	۴۰	۰/۸۰۲۴۷۴	گزینه ۱۵
۴۱	۰/۸۶۰۲۲۳	گزینه ۱۳	۴۱	۰/۸۳۰۵۳۹۴	گزینه ۱۶

## ۶ نتیجه گیری

در این مقاله یک روش جدیدی برای رتبه‌بندی کامل واحدهای تصمیم‌گیری با کمک تصمیم‌گیری چندمعیاره و تحلیل پوششی داده‌ها و مجموعه مشترک وزن‌ها پیدا کردیم. با توجه به این‌که وزن‌ها در روش‌های تعاملی MADM نقش مهمی دارند و اکثر آنها دارای ضعف‌هایی هستند؛ لذا ما از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) برای برطرف کردن این ضعف‌ها استفاده کرده، بدین صورت که واحدهای تصمیم‌گیری (DMU) را به عنوان گزینه‌ها و معیارهای مثبت و منفی به ترتیب به عنوان ورودی و خروجی واحدهای تصمیم‌گیری در نظر گرفته و وزن معیارها را با استفاده از مجموعه اوزان مشترک (CSW) به دست آوردیم و از آنجایی‌که VIKOR در بین روش‌های شناخته شده در MADM (به‌ویژه در مقایسه با روش TOPSIS) روش برتری شناخته می‌شود؛ لذا با به کارگیری روش VIKOR واحدها را به‌طور کامل رتبه‌بندی نمودیم.

با توجه به بخش مثال عددی، روشن است که اگر از روش ویکور برای رتبه‌بندی گزینه‌ها با توجه به اوزان به دست آمده از روش مجموعه اوزان مشترک استفاده شود، روش ارائه شده دارای نتایج بهتری خواهد بود. بنابراین در این مقاله ضمن برطرف کردن ضعف روش‌های تعاملی در یافتن وزن معیارها، یک روش رتبه‌بندی جدیدی برای رتبه‌بندی کامل واحدهای تصمیم‌گیری با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها و تصمیم‌گیری چندمعیاره ارائه شد.

## منابع

- [۱] آذر، ع.، رجب زاده، ع.، (۱۳۸۸). تصمیم‌گیری کاربردی؛ تهران: انتشارات نگاه دانش، چاپ سوم.
- [۴] حیوه داودی، ل.، جهانشاهلو، ه.، معظمی گودرزی، م.ر.، (۱۳۸۹). اصلاح روش سکستون جهت رتبه‌بندی واحدهای تصمیم‌گیرنده در تحلیل پوششی داده‌ها. تحقیق در عملیات در کاربردهای آن، ۷(۳)، ۳۵-۴۲.
- [۵] ساعتی، ص.، شایسته، ع.ر.، (۱۳۹۱). چند روش برای رتبه‌بندی واحدهای تصمیم‌گیری به کمک مجموعه مشترک وزن‌ها در تحلیل پوششی داده‌ها. تحقیق در عملیات در کاربردهای آن، ۹(۱)، ۱۱۷-۱۰۷.
- [۶] امیر تیموری، ع.ر.، کرد رستمی، س.، معصوم زاده، ع.، (۱۳۸۸). رتبه‌بندی واحدهای تصمیم‌گیری با استفاده از وزن مشترک. تحقیق در عملیات در کاربردهای آن، ۶(۲۳)، ۶۸-۶۱.
- [2] Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European journal of operational research*, 2(6), 429-444.
- [3] Wang, Y. M., & Luo, Y. (2006). DEA efficiency assessment using ideal and anti-ideal decision making units. *Applied Mathematics and Computation*, 173(2), 902-915.
- [7] Lin, M. I., Lee, Y. D., & Ho, T. N. (2011). Applying integrated DEA/AHP to evaluate the economic performance of local governments in China. *European Journal of Operational Research*, 209(2), 129-140.
- [8] Lotfi, F. H., Izadikhah, M., Roostae, R., & Malkhalifeh, M. R. (2012). A goal programming procedure for ranking decision making units in DEA. *Mathematics Scientific Journal*, 7(2), 19-38.
- [9] Sun, J., Wu, J., & Guo, D. (2013). Performance ranking of units considering ideal and anti-ideal DMU with common weights. *Applied Mathematical Modelling*, 37(9), 6301-6310.
- [10] Payan, A., Noora, A. A., & Lotfi, F. H. (2014). A Ranking Method Based on Common Weights and Benchmark Point. *Applications and Applied Mathematics: An International Journal (AAM)*, 9(1), 318-329.
- [11] Barzegarinegad, A., Jahanshahloo, G., & Rostamy-Malkhalifeh, M. (2014). A full ranking for decision making units using ideal and anti-ideal points in DEA. *The Scientific World Journal*, 2014.
- [12] Ruiz, J. L., & Sirvent, I. (2016). Common benchmarking and ranking of units with DEA. *Omega*, 65, 1-9.
- [13] Kritikos, M. N. (2017). A full ranking methodology in data envelopment analysis based on a set of dummy decision making units. *Expert Systems with Applications*, 77, 211-225.
- [14] Opricovic, S., & Tzeng, G. H. (2007). Extended VIKOR method in comparison with outranking methods. *European journal of operational research*, 178(2), 514-529.
- [15] Charnes, A. (1979). Measuring efficiency of decision making units. *European journal of operational research*, 3, 339.
- [16] Andersen, P., & Petersen, N. C. (1993). A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis. *Management science*, 39(10), 1261-1264.
- [17] Mehraian, S., Alirezaee, M. R., & Jahanshahloo, G. R. (1999). A complete efficiency ranking of decision making units in data envelopment analysis. *Computational optimization and applications*, 14(2), 261-266.
- [18] Golany, B. (1988). Note—A note on including ordinal relations among multipliers in data envelopment analysis. *Management science*, 34(8), 1029-1033.
- [19] Saati, M. S. (2008). Determining a common set of weights in DEA by solving a linear programming. *Journal of industrial engineering international*, 6, 51-56.