تصمیم گیری و مدیریت

تصمیم گیری جوهره مدیریت است

بر اساس نظر مینتزبرگ، مدیران می بایست سه دسته نقش را به خوبی ایفا کنند تا بتوانند وظایف مدیریتی خویش را به نحو موثر انجام دهند:

- **نقش های بین فردی: Inter personal**
- **نقش های اطلاعاتی: Informational**
- **نقش های تصمیم گیری: Decision Mking**

روش حل مساله و تاثیر آن بر اثربخشی بلند مدت تصمیم های مدیریتی

مسائل شامل سه بخش عمده می شود:

- مشکلاتی که باعث اخلال در عملکرد سازمان می شود
- فرصت های محیطی و سازمانی
- دستوراتی که از مافوق دریافت می شود

نقش **عقلانیت** در تصمیم گیری های مدیریتی

ویژگی های تصمیم مدیریتی

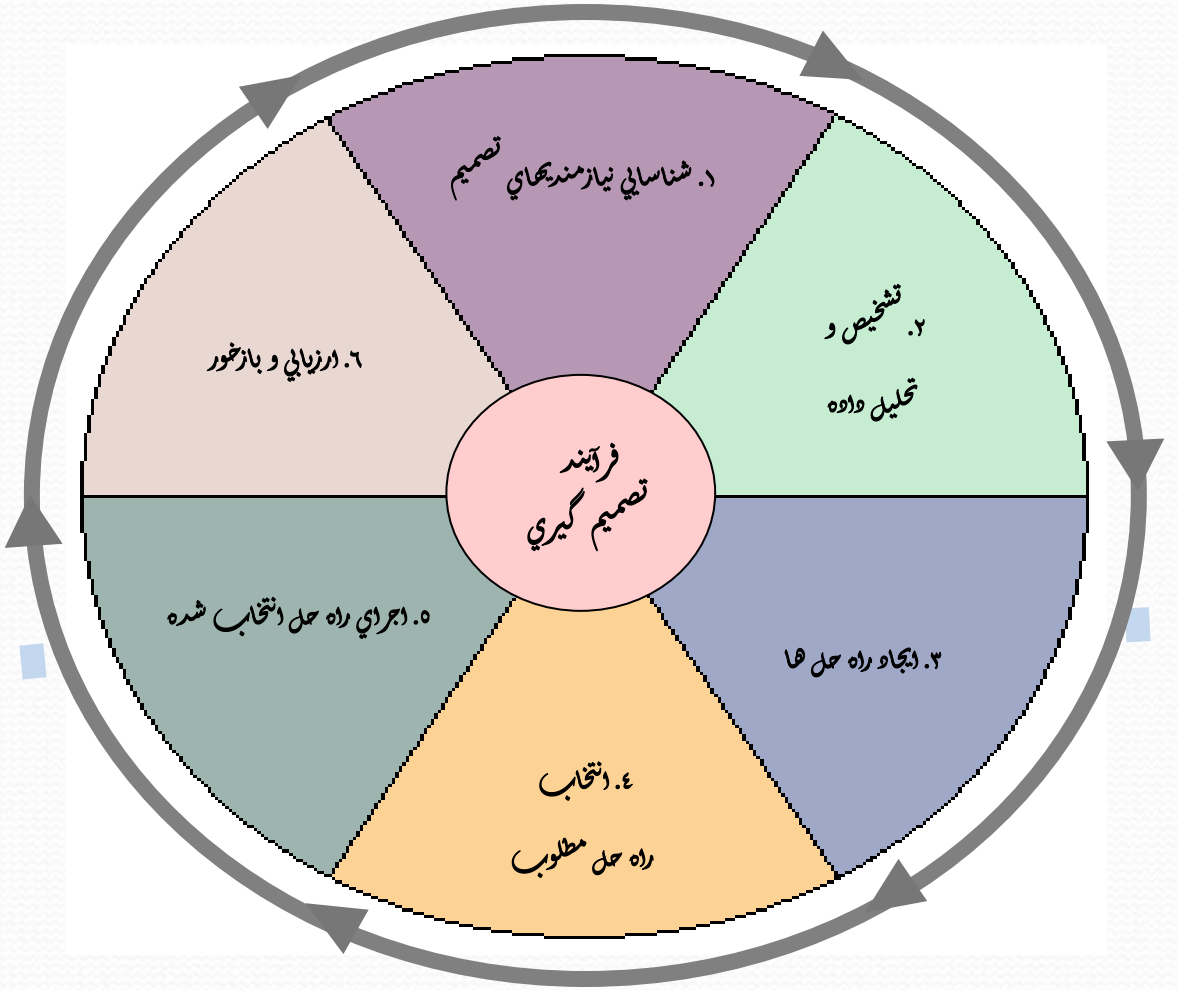
تصمیم گیری در سطوح بالای مدیریتی

- هرچه به سمت سطوح بالای سازمان می رویم جنس تصمیم ها از نوع برنامه ریزی نشده خواهد بود:
- Non-Programmed Decisions

تصمیم گیری در سطوح پائین سازمان

- هرچه به سمت پائین سازمان می رویم نیاز مدیران به تصمیم گیری از قبل برنامه ریزی شده بیشتر خواهد شد:
  Programmed Decisions

فرآیند تصمیم



مروری بر دسته بندی های اصلی در تصمیم گیری

تصمیم گیری

- فردی
- گروهی
  - طوفان فکری، گروه اسمی، دلفی، ...

تصمیم گیری

- در شرایط قطعیت: Certainty
- در شرایط عدم قطعیت: Uncertainty
  - ماکسی ماکس، ماکسی مین
- در شرایط ریسک: Risk
  - درخت تصمیم، تئوری احتمالات، ...

تصمیم گیری

- مقطعی
- طولی

تصمیم گیری

- تک معیاره
- چند معیاره

تصمیم گیری چند معیاره: Multiple-Criteria Decision Making

- تصمیم گیری چند هدفه: Multiple-Objective Decision Making
- تصمیم گیری چند شاخصه (چند مشخصه): Multiple-Attribute DM
  - روش های غیر جبرانی
    - روش تسلط: Dominance Method
    - روش رضایتبخش عام: Conjunctive Satisfying Method
    - رضایتبخش خاص: Disjunctive Satisfying Method
    - لکسیکوگراف: lexico graph
    - ...
  - روش های جبرانی
    - SAW
    - TOPSIS
    - AHP
    - ...

مدل های کلاسیک تحقیق در عملیات: مدل های HARD

در این مدل ها تصمیم گیری فقط بر اساس یک هدف کمی مانند حداکثر کردن سود، حداقل کردن مسافت و ... صورت می گیرد. برنامه ریزی خطی، برنامه ریزی اعداد صحیح و ... از جمله این روش ها هستند.

مدل های تصمیم گیری

مدل های کلاسیک تحقیق در عملیات

مدل های تصمیم گیری چند معیاره

تصمیم گیری چند معیاره(MCDM)

- در اغلب تصمیم گیری ها مدیران به جای یک معیار **خواستار بهینه کردن مقدار چندین معیار اعم از کمی و کیفی** مانند حداکثر کردن سود، حداقل کردن اضافه کاری افزایش رضایت شغلی و ...هستند. بدیهی است این معیارها **به دلیل داشتن مقیاس های مختلف با هم قابل مقایسه نبوده** و حتی در برخی مسائل **با یکدیگر متضاد می باشند** یعنی افزایش یک معیار باعث کاهش معیار دیگر گردد. بنابراین در تصمیم گیری با معیارهای چندگانه معمولا **به دنبال گزینه ای هستیم که بیشترین مزیت را برای تمامی معیارها ارائه کند**. از جمله این روش ها روش برنامه ریزی آرمانی است.

معیارهای تصمیم گیری

در تعیین گزینه های مختلف منظور از معیار عواملی است که تصمیم گیرنده به منظور افزایش مطلوبیت و رضایت خود مد نظر قرار می دهد.

معیار در تصمیم گیری ممکن است به دو صورت زیر ارائه گردد:

هدف (Objective)

شاخص (Attribute)

معیار تصمیم گیری: هدف

هدف عبارت است از تمایلات و خواسته های تصمیم گیرنده که می تواند با عباراتی نظیر حداکثر کردن سود، حداقل کردن هزینه و ... بیان گردد.

در این مسائل تصمیم گیرنده ممکن است همزمان چندین هدف را دنبال کند.

این نوع مسائل را تصمیم گیری چند هدفه (MODM) می نامند.

معیار تصمیم گیری: شاخص

شاخص عبارت است از ویژگی ها، کیفیات یا پارامترهای عملکردی که برای انتخاب گزینه های تصمیم مطرح است. شاخص ها ممکن است کمی یا کیفی باشند. شاخص های کیفی معمولا با الفاظ بیان می شوند مانند کم، زیاد، متوسط، ارزان، گران، کوچک، بزرگ و ... ولی شاخص های کمی با عدد بیان می شوند.

غالباً برای بررسی یا مقایسه شاخص های کیفی بایستی آنها را به عدد تبدیل کرد.

هدف از مقایسه شاخص ها تعیین اهمیت هر یک در انتخاب جواب است.

در صورتی که تصمیم گیری براساس چندین شاخص انجام گیرد آن را تصمیم گیری چند شاخصه (MADM) می نامند.

اندازه گیری معیارها

مقیاس های اندازه گیری

- اسمی
- رتبه ای
- فاصله ای
- نسبی

مدل های تصمیم گیری چند معیاره

جبرانی و غیر جبرانی

اگر کمبود در یک معیار توسط معیار دیگر جبران شود مدل را جبرانی می نامیم مانند جبران هزینه بالا با کیفیت بهتر. در غیر اینصورت مدل را غیر جبرانی می نامیم مانند معیارهای لازم برای اخذ گواهینامه رانندگی.

روش های غیر جبرانی

روش تسلط

طبق این روش گزینه ها دو به دو با هم مقایسه می شوند. در این مقایسه گزینه ای باقی می ماند که حداقل در یکی از شاخص ها برتر و در سایر شاخص ها برابر باشد.

مثال: ماتریس زیر را در نظر بگیرید و بر ساس روش تسلط آن را حل کنید.

شاخص ها / گزینه ها	شاخص ۱ (X_1) (افزاینده)	شاخص ۲ (X_2) (کاهنده)	شاخص ۳ (X_3) (افزاینده)
گزینه۱ (A_1)	۳۰	۸/۵	۱۲
گزینه ۲ (A_2)	۳۰	۶/۲	۱۲
گزینه ۳ (A_3)	۲۵	۹	۱۰
گزینه۴ (A_4)	۳۴	۸	۱۲

عمده استفاده از روش های غیر جبرانی در فیلترینگ است، چرا که در بسیاری از اوقات ممکن است به گره بخوریم. مثلاً در برنامه ریزی آرمانی می تواند برای کاهش تعداد اهداف استفاده شود.

روش رضایتبخش عام و خاص

رضایتبخش عام: در این روش برای هر شاخص، استانداری تحت عنوان استاندارد شاخص jام تعریف می شود. (این استاندارد بر اساس شرایط تصمیم و ترجیح تصمیم گیرنده اتخاذ می شود). گزینه هایی انتخاب خواهند شد که به ازای کلیه شاخص ها، استاندارد مورد نظر را اغنا کنند.

رضایتبخش خاص: در این روش هر گزینه ای که به ازای یک یا چند شاخص، استاندارد مربوطه را اغنا کند انتخاب خواهد شد.

روشهای رضایتبخش برای تیم سازی و تشکیل گروه ها نیز کاربرد دارد.

روش لکسیکوگراف

روش های تصمیم گیری در یک دسته بندی به دو دسته تقسیم می شوند:

- روش های Cardinal
  - در این روش تمام شاخص ها یا اهداف در یک شطح در نظر گرفته می شوند
- روش های Ordinal
  - در این روش شاخص ها یا اهداف در فرم ترتیبی- اولویتی تعریف می شوند و معیارهای هر اولویت در سطح مورد نظر خود بهینه می شود. در اینجا ملاک انتخاب گزینه برتر، شاخص اولویت دار تر است مگر اینکه به گره بخوریم که در این حالت ملاک انتخاب، شاخص اولویت بعدی خواهد بود.

تصمیم گیری چند شاخصه(MADM)- جبرانی

در این نوع تصمیم گیری به دنبال انتخاب یا اولویت بندی گزینه های مختلف بر اساس معیار(شاخص)های مختلف اعم از کمی و کیفی، جبرانی و غیر جبرانی و شاخص های با جنبه منفی و مثبت هستیم.

گام های لازم برای تصمیم گیری چند شاخصه

۱. تعیین گزینه ها
۲. تعیین شاخص های ارزیابی
۳. تعیین روش امتیازدهی به شاخص ها
۴. ارزیابی معیارها(ارزش گذاری شاخص ها در گزینه ها)
۵. بی مقیاس سازی
۶. تعیین وزن شاخص ها
۷. مدل های تصمیم گیری

تعریف هدف مساله

هدف فردی، ارزیابی سه سیستم اطلاعاتی موجود در بازار است.
به منظور ارزیابی سیستم ها، پنج شاخص تعریف شده است.

۱. تعیین گزینه ها

در این مثال گزینه ها عبارتند از سه سیستم اطلاعاتی پیشنهادی

۲. تعیین شاخص های ارزیابی

اینکار با توجه به ماهیت مساله، میزان تجربه تصمیم گیرنده در شناسایی معیارهای بیشتر، امکان جمع آوری اطلاعات، نوع صنعت و ... بستگی دارد.

معیارها عبارتند از:

- قیمت خرید – ریال
- عمر مفید– هزار ساعت
- کیفیت خدمات پس از فروش
- کیفیت سخت افزاری
- کیفیت نرم افزاری

شاخص های کمی و کیفی

شاخص های کمی دارای مقیاس فاصله ای یا نسبی و شاخص های کیفی دارای مقیاس رتبه ای هستند.

در مثال:

شاخص های کمی عبارتند از:

- **قیمت**
- **عمر**

شاخص های کیفی عبارتند از:

- **کیفیت سخت افزار**
- **کیفیت نرم افزار**
- **کیفیت خدمات**

جداسازی شاخص های با جنبه مثبت و منفی

شاخص ها اعم از کمی یا کیفی دارا ۲ جنبه کلی هستند:

مثبت (با ماهیت افزاینده): شاخص هایی هستند که خواهان افزایش مقدار آنها در مدل هستیم مانند سود، رضایت شغلی، درآمد و ...

منفی (با ماهیت کاهنده): شاخص هایی هستند که خواهان کاهش مقدار آنها در مدل هستیم. مانند هزینه، مسافت، استرس و...

شاخص های افزاینده در مثال عبارتند از:
عمر
کیفیت سخت افزار
کیفیت نرم افزار
کیفیت خدمات

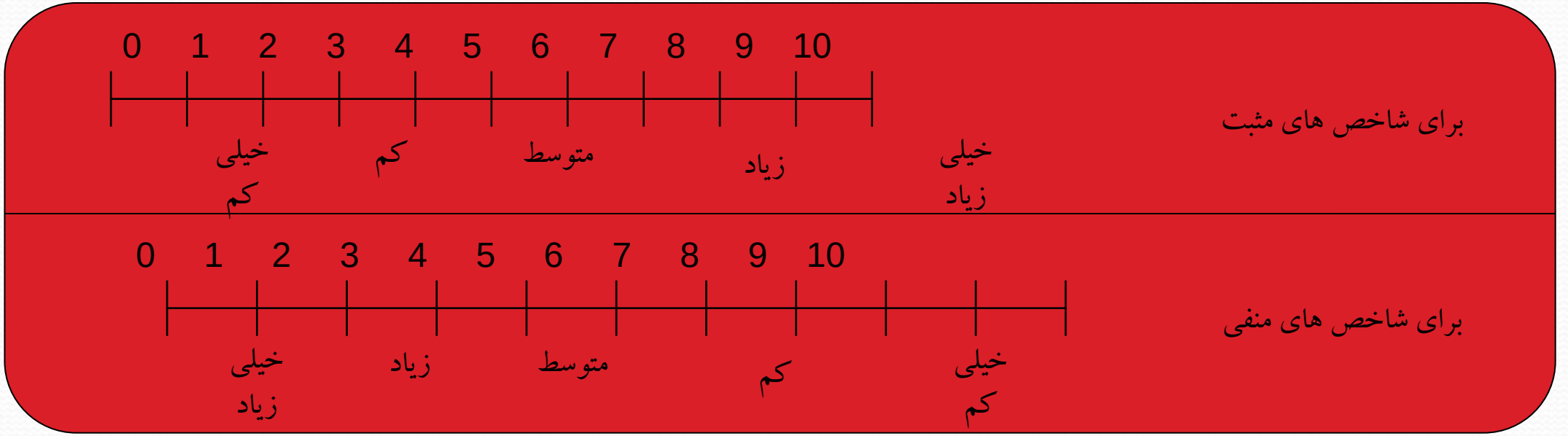
شاخص های کاهنده عبارتند از:
قیمت

تعیین روش امتیازدهی به معیارها: تشکیل ماتریس تصمیم

شاخص ها / گزینه ها	شاخص ۱ (x_1)	شاخص ۲ (x_2)	...	شاخص n (x_n)
گزینه۱ (A_1)	r_{11}	r_{12}	...	r_{1n}
گزینه ۲ (A_2)	r_{21}	r_{22}	...	r_{2n}
...	...	...	...	...
گزینه m (A_m)	r_{m1}	r_{m2}	...	r_{mn}

طیف دو قطبی برای کمی کردن شاخص های کیفی

شاخص کیفی مورد استفاده در مدل های تصمیم گیری چند معیاره دارای مقیاس رتبه ای هستند. این نوع مقیاس را می توان با استفاده از طیف بندی به عدد کمی تبدیل کرد.



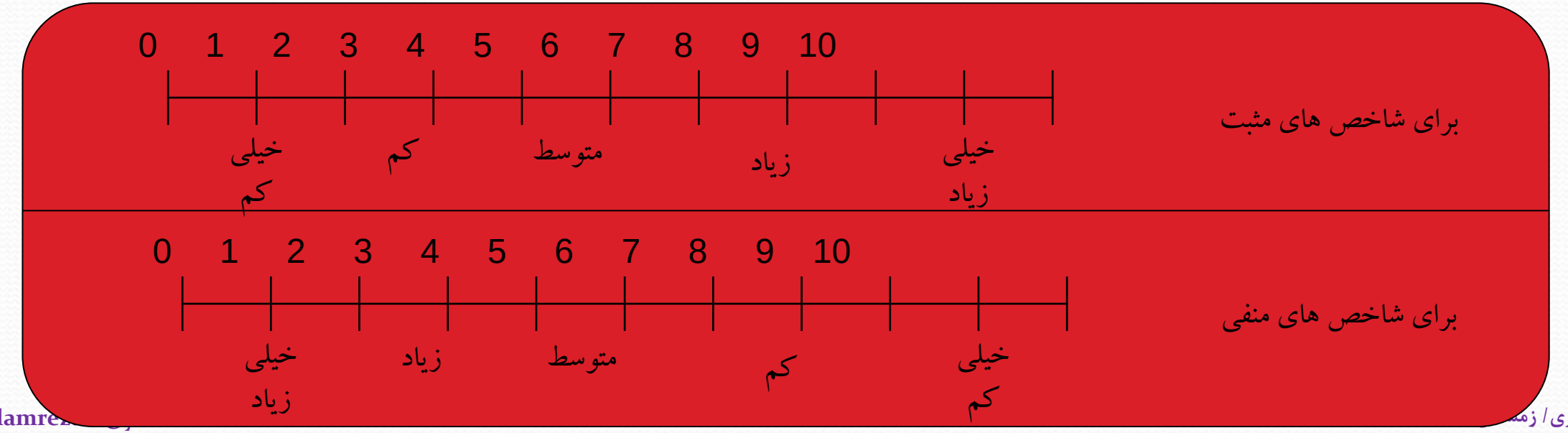
ماتریس تصمیم گیری

در این روش بر اساس اطلاعات موجود مقدار هر شاخص برای گزینه های مختلف تعیین می شود.

شاخص ها / گزینه ها	شاخص ۱ (X_1)	شاخص ۲ (X_2)	شاخص ۳ (X_3)	شاخص ۴ (X_4)	شاخص ۵ (X_5)
گزینه ۱ (A_1)	r_{11}	r_{12}	r_{13}	r_{14}	r_{15}
گزینه ۲ (A_2)	r_{21}	r_{22}	r_{23}	r_{24}	r_{25}
گزینه ۳ (A_3)	r_{31}	r_{32}	r_{33}	r_{34}	r_{35}

ارزیابی معیارها: تعیین وضعیت شاخص ها در گزینه ها

شاخص ها / گزینه ها	قیمت	عمر مفید	کیفیت خدمات	کیفیت سخت افزاری	کیفیت نرم افزاری
سیستم ۱	۳۰	۲۰	متوسط	بسیار بالا	پائین
سیستم ۲	۱۰	۳۰	زیاد	متوسط	بالا
سیستم ۳	۲۰	۵۰	خیلی زیاد	پائین	خیلی بالا



کمی سازی ماتریس تصمیم (Beautify سازی) با استفاده از طیف دو قطبی

شاخص ها / گزینه ها	قیمت (X_1)	عمر مفید (X_2)	کیفیت خدمات (X_3)	کیفیت سخت افزاری (X_4)	کیفیت نرم افزاری (X_5)
سیستم ۱	۳۰	۲۰	۵	۹	۳
سیستم ۲	۱۰	۳۰	۷	۵	۷
سیستم ۳	۲۰	۵۰	۹	۳	۹

بی مقیاس سازی

با توجه به اینکه برخی معیارها به صورت کمی و برخی به صورت کیفی تعریف شده اند و خود معیارهای کمی نیز دارای واحدهای مختلف مثل ریال، کیلومتر، کیلوگرم و ... می باشد لذا جهت مقایسه و جمع پذیر کردن مقادیر هر یک از این شاخص ها لازم است تا آنها را بی مقیاس (مستقل از واحد) کنیم.

سه روش اصلی بی مقیاس سازی (نرمالایز کردن) ماتریس تصمیم:

- استفاده از نرم خطی
- استفاده از نرم اقلیدسی
- استفاده از نرم ساعتی

بی مقیاس سازی با استفاده از نرم خطی

برای شاخص های افزاینده:

$$n_{ij} = \frac{r_{ij}}{Max\, r_{ij}}$$

برای شاخص های کاهنده اگر تمامی شاخص ها دارای جنبه منفی باشند:

$$n_{ij} = 1 - \frac{r_{ij}}{Max\, r_{ij}}$$

برای شاخص های کاهنده اگر برخی از شاخص ها دارای جنبه مثبت و برخی دارای جنبه منفی باشند:

$$n_{ij} = \frac{Min r_{ij}}{r_{ij}}$$

ماتریس تصمیم قبل و بعد از نرمالایز شدن بر اساس نرم خطی

شاخص ها / گزینه ها	قیمت (X_1)	عمر مفید (X_2)	کیفیت خدمات (X_3)	کیفیت سخت افزاری (X_4)	کیفیت نرم افزاری (X_5)
سیستم ۱	۳۰	۲۰	۵	۹	۳
سیستم ۲	۱۰	۳۰	۷	۵	۷
سیستم ۳	۲۰	۵۰	۹	۳	۹

$$n_{ij} = \frac{Minr_{ij}}{r_{ij}}$$

$$n_{ij} = \frac{r_{ij}}{Max\, r_{ij}}$$

شاخص ها / گزینه ها	قیمت (X_1)	عمر مفید (X_2)	کیفیت خدمات (X_3)	کیفیت سخت افزاری (X_4)	کیفیت نرم افزاری (X_5)
سیستم ۱	$\frac{1}{3}$	۰/۴	$\frac{5}{9}$	۱	$\frac{1}{3}$
سیستم ۲	۱	۰/۶	$\frac{7}{9}$	$\frac{5}{9}$	$\frac{7}{9}$
سیستم ۳	$\frac{1}{2}$	۱	۱	$\frac{1}{3}$	۱

بی مقیاس سازی با استفاده از نُرم اقلیدسی (نرم درجه دوم)

در این روش هر عنصر ماتریس بر مجذور مجموع مربعات عناصر هر ستون تقسیم می کنیم.

$$n_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} r_{ij}^2}}$$

ماتریس تصمیم قبل و بعد از نرمالایز شدن بر اساس نرم اقلیدسی

شاخص ها / گزینه ها	قیمت (X_1)	عمر مفید (X_2)	کیفیت خدمات (X_3)	کیفیت سخت افزاری (X_4)	کیفیت نرم افزاری (X_5)
سیستم ۱	۳۰	۲۰	۵	۹	۳
سیستم ۲	۱۰	۳۰	۷	۵	۷
سیستم ۳	۲۰	۵۰	۹	۳	۹

$$n_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} r_{ij}^{2}}}$$

شاخص ها / گزینه ها	قیمت (X_1)	عمر مفید (X_2)	کیفیت خدمات (X_3)	کیفیت سخت افزاری (X_4)	کیفیت نرم افزاری (X_5)
سیستم ۱	۰/۸۰۲	۰/۳۲۴	۰/۴۰۲	۰/۸۳۹	۰/۲۵۴
سیستم ۲	۰/۲۶۷	۰/۴۸۷	۰/۵۶۲	۰/۴۶۶	۰/۵۹۴
سیستم ۳	۰/۵۳۵	۰/۸۱۱	۰/۷۲۳	۰/۲۸۰	۰/۷۶۳

Dgholamrezaei@yahoo.com

Dgholamrezaei@yahoo.com

بی مقیاس سازی با استفاده از نُرم ساعتی

در این روش هر عنصر ماتریس را بر مجموع عناصر هر ستون تقسیم می کنیم.

$$n_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^{m} r_{ij}}$$

ماتریس تصمیم قبل و بعد از نرمالایز شدن بر اساس نرم ساعتی

شاخص ها / گزینه ها	قیمت (X_1)	عمر مفید (X_2)	کیفیت خدمات (X_3)	کیفیت سخت افزاری (X_4)	کیفیت نرم افزاری (X_5)
سیستم ۱	۳۰	۲۰	۵	۹	۳
سیستم ۲	۱۰	۳۰	۷	۵	۷
سیستم ۳	۲۰	۵۰	۹	۳	۹

$$n_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^{m} r_{ij}}$$

شاخص ها / گزینه ها	قیمت (X_1)	عمر مفید (X_2)	کیفیت خدمات (X_3)	کیفیت سخت افزاری (X_4)	کیفیت نرم افزاری (X_5)
سیستم ۱	۰/۵۰	۰/۲	۰/۲۳۸	۰/۵۲۹	۰/۱۵۸
سیستم ۲	۰/۱۶۷	۰/۳	۰/۳۳۳	۰/۲۹۴	۰/۳۶۸
سیستم ۳	۰/۳۳۳	۰/۵	۰/۴۲۹	۰/۱۷۷	۰/۴۷۴

تعیین ضریب اهمیت (وزن) شاخص ها

دو رویکرد اصلی در تعیین وزن شاخص ها

- رویکرد استفاده از نظر خبرگان و تجارب موجود

$$\gamma = (\gamma_1, \gamma_2, \ldots, \gamma_n)$$

- رویکرد استفاده از تکنیک های ریاضی برای تعیین وزن

$$w = (w_1, w_2, \ldots, w_n)$$

  - یکی از مهم ترین این روش ها، تکنیک آنتروپی شانن است. این تکنیک بر اساس اطلاعات حاصل از داده های شاخص ها و گزینه های تصمیم به تعیین اهمیت نسبی شاخص ها در تصمیم گیری می پردازد. این در واقع وزن نسبی شاخص ها خواهد بود.

- رویکرد تلفیقی

$$w_j^* = \frac{w_j \gamma_j}{\sum_{j=1}^{n} w_j \gamma_j}$$

مراحل روش آنتروپی شانن

۱. بی مقیاس سازی ماتریس تصمیم با استفاده از نرم ساعتی

۲. محاسبه شاخص E_J برای هر یک از شاخص ها با استفاده از فرمول زیر:

$$E_j = -\frac{1}{\ln(m)}\left[\sum_{i=1}^{m} n_{ij}\ln(n_{ij})\right]$$

۳. محاسبه شاخص d_J برای هر یک از شاخص ها بر اساس فرمول زیر:

$$d_j = 1 - E_j$$

٤. محاسبه وزن هر شاخص، W_J از طریق فرمول زیر:

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^{n} d_j}$$

آنتروپی شانن در مورد مثال ما:

ماتریس زیر ماتریس نرمال شده بر اساس نرم ساعتی است که شاخص های E_J ،d_J ،W_J در سطرهای پائینی ماتریس محاسبه شده است:

شاخص ها / گزینه ها	قیمت (X_1)	عمر مفید (X_2)	کیفیت خدمات (X_3)	کیفیت سخت افزاری (X_4)	کیفیت نرم افزاری (X_5)	
سیستم ۱	۰/۵۰	۰/۲	۰/۲۳۸	۰/۵۲۹	۰/۱۵۸	
سیستم ۲	۰/۱۶۷	۰/۳	۰/۳۳۳	۰/۲۹۴	۰/۳۶۸	
سیستم ۳	۰/۳۳۳	۰/۵	۰/۴۲۹	۰/۱۷۷	۰/۴۷۴	
E_j	۰/۸۹۹۸	۰/۹۳۷۴	۰/۹۷۴۷	۰/۹۱۳۲	۰/۹۲۲۳	
d_j	۰/۱۰۰۲	۰/۰۶۲۸	۰/۰۲۵۳	۰/۰۸۶۸	۰/۰۷۷۷	۰/۳۵۲۸
W_j	۰/۲۸۴	۰/۱۷۸	۰/۰۷۱۷	۰/۲۴۶	۰/۲۲۰۳	۱

$$E_1 = -\frac{1}{\ln(3)}[0.5\ln(0.5) + 0.167\ln(0.167) + 0.333\ln(0.333)] = 0.8998$$

به این ترتیب وزن شاخص ها در مثال ما با استفاده از آنتروپی شانن عبارت خواهد بود از:

$$W_j=(۰/۲۸٤, ۰/۱۷۸, ۰/۰۷۱۷, ۰/۲٤٦, ۰/۲۲۰۳)$$

ادامه مدلسازی روش های جبرانی فنون نرم تحقیق در عملیات:

مدل جمع پذیری وزنی ساده:

Simple Additive Weighted Method (SAW)

مراحل مدلسازی:

۱. تبدیل ماتریس تصمیم به ماتریس نرمال با استفاده از نرم خطی

۲. محاسبه ارزش هر یک از گزینه ها با استفاده از میانگین موزون که در این محاسبه وزن های بدست آمده برای شاخص ها مورد نظر خواهد بود. بنا براین فرض این است که یا وزن ها را داریم یا باید مثلاً از روشی مانند آنتروپی شانن ابتدا برویم وزن ها را بر اساس ماتریس تصمیم محاسبه کنیم.

۳. رتبه بندی گزینه ها بر اساس بیشترین ارزش بدست آمده از میانگین موزون

ماتریس تصمیم قبل و بعد از نرمالایز شدن بر اساس نرم خطی

شاخص ها / گزینه ها	قیمت (X_1)	عمر مفید (X_2)	کیفیت خدمات (X_3)	کیفیت سخت افزاری (X_4)	کیفیت نرم افزاری (X_5)
سیستم ۱	۳۰	۲۰	۵	۹	۳
سیستم ۲	۱۰	۳۰	۷	۵	۷
سیستم ۳	۲۰	۵۰	۹	۳	۹

شاخص ها / گزینه ها	قیمت (X_1)	عمر مفید (X_2)	کیفیت خدمات (X_3)	کیفیت سخت افزاری (X_4)	کیفیت نرم افزاری (X_5)	ارزش گزینه ها
سیستم ۱	$\frac{1}{3}$	۰/۴	$\frac{5}{9}$	۱	$\frac{1}{3}$	۰/۵۲۷
سیستم ۲	۱	۰/۶	$\frac{7}{9}$	$\frac{5}{9}$	$\frac{7}{9}$	۰/۷۰۵۰
سیستم ۳	$\frac{1}{2}$	۱	۱	$\frac{1}{3}$	۱	۰/۶۹۴

Dgholamrezaei@yahoo.com

Dgholamrezaei@yahoo.com

تکنیک تاپسیس:

Technique for order preferences by similarity to ideal solutions (topsis)

در این روش برای ارزیابی گزینه ها، دو نوع بنچمارک تعریف می شود:

راه حل ایده آل مثبت

Positive Ideal Solution

راه حل ایده آل منفی

Negative Ideal Solution

سپس فاصله هریک از گزینه ها از این دو راه حل با نرم درجه دوم (اقلیدسی) محاسبه می شود. ملاک رتبه بندی و ارزیابی گزینه ها ترکیب فاصله های مثبت و منفی است.

گزینه برتر دارای کمترین فاصله از ایده آل مثبت و بیشترین فاصله از ایده آل منفی است.

مراحل تکنیک تاپسیس

۱. نرمال سازی ماتریس تصمیم با استفاده از نرم اقلیدسی

۲. تشکیل ماتریس بی مقیاس وزین: برای این کار بایستی هر یک از درایه های ماتریس نرمال شده در وزن شاخص مربوطه ضرب شود.

۳. تعریف راه حل های ایده آل مثبت (A) و ایده آل منفی (A)

٤. محاسبه فاصله هر گزینه (A_i) از ایده آل مثبت (d) و ایده آل منفی (d)

۵. محاسبه شاخص نزدیکی نسبی: این شاخص بین صفر و یک خواهد بود که به ترتیب از بزرگ به کوچک مبنای رتبه بندی گزینه ها خواهد بود.

ماتریس نرمالایز شده بر اساس نرم اقلیدسی

$$W_j=(۰/۲۸٤,\ ۰/۱۷۸,\ ۰/۰۷۱۷,\ ۰/۲٤٦,\ ۰/۲۲۰۳)$$

شاخص ها / گزینه ها	قیمت (X_1)	عمر مفید (X_2)	کیفیت خدمات (X_3)	کیفیت سخت افزاری (X_4)	کیفیت نرم افزاری (X_5)
سیستم ۱	۰/۸۰۲	۰/۳۲۴	۰/۴۰۲	۰/۸۳۹	۰/۲۵۴
سیستم ۲	۰/۲۶۷	۰/۴۸۷	۰/۵۶۲	۰/۴۶۶	۰/۵۹۴
سیستم ۳	۰/۵۳۵	۰/۸۱۱	۰/۷۲۳	۰/۲۸۰	۰/۷۶۳

ماتریس بی مقیاس وزین

شاخص ها / گزینه ها	قیمت (X_1)	عمر مفید (X_2)	کیفیت خدمات (X_3)	کیفیت سخت افزاری (X_4)	کیفیت نرم افزاری (X_5)
سیستم ۱	۰/۲۲۸	۰/۰۵۸	۰/۱۰	۰/۲۰۶	۰/۰۵۶
سیستم ۲	۰/۰۷۶	۰/۰۸۷	۰/۱۴	۰/۱۱۵	۰/۱۳۱
سیستم ۳	۰/۱۵۱	۰/۱۴۴	۰/۱۸	۰/۰۶۹	۰/۱۶۸

$$A^{+} = (0.076, 0.144, 0.18, 0.206, 0.168)$$

$$A^{-} = (0.228, 0.58, 0.1, 0.069, 0.056)$$

Dgholamrezaei@yahoo.com

Dgholamrezaei@yahoo.com

محاسبه فاصله هر گزینه از بنچمارک های مثبت و منفی

$$d_i^+ = \left[\sum_{j=1}^{n}\left(v_{ij} - v_j^+\right)^2\right]^{\frac{1}{2}} = [0.222, 0.120, 0.156]$$

$$d_i^- = \left[\sum_{j=1}^{n}\left(v_{ij} - v_j^-\right)^2\right]^{\frac{1}{2}} = [0.137, 0.182, 0.180]$$

$$d_1^+ = \left[(0.228-0.076)^2 + (0.058-0.144)^2 + \ldots + (0.056-0.168)^2\right]^{\frac{1}{2}} = 0.222$$

$$c_i^+ = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+} = [0.382, 0.603, 0.536]$$

فرایند تحلیل سلسله مراتبی
ANALYTIC HIERARCHY PROCESS

یکی از کارآمد ترین تکنیک های تصمیم گیری فرایند تحلیل سلسله مراتبی (Analytical Hierarchy process-AHP) که اولین بار توسط توماس ال ساعتی در ۱۹۸۰ مطرح شد . که بر اساس مقایسه های زوجی بنا نهاده شده و امکان بررسی سناریوهای مختلف را به مدیران می دهد .

بسیار مناسب برای مدلسازی نظر خبرگان

مبتنی بر مقایسات زوجی

مناسب برای مسائلی که بتوان در قالب سلسله مراتب بررسی کرد

در این تکنیک سه سطح بنیادین مبنای ساخت سلسله مراتب تصمیم است:

سطح هدف

سطح معیارها و زیر معیارها

سطح گزینه ها

ماتریس مقایسات زوجی

در این روش تصمیم گیرنده به ازاء هر معیار گزینه ها را به صورت دوبه دو با هم مقایسه کرده و امتیاز می دهد.

درجه اهمیت	تعریف
۱	اهمیت یکسان
۳	نسبتا مرجح
۵	قویاً مرجح
۷	ترجیح بسیار زیاد
۹	ترجیح فوق العاده زیاد
۲و۴و۶و۸	ارزش های بینابین در قضاوت ها

مثال

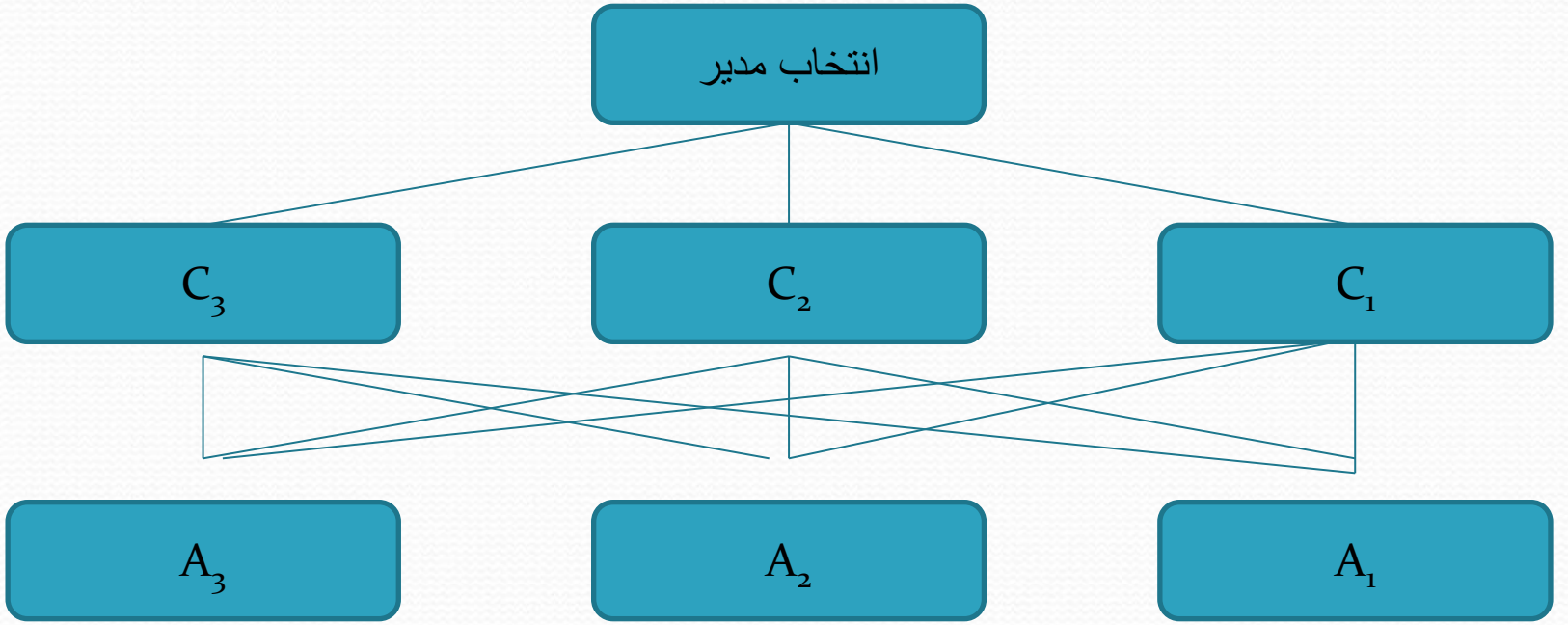
هدف انتخاب مدیر از بین سه کاندیدای موجود است. سه معیار برای این ارزیابی در نظر گرفته شده است:

مهارتهای مدیریتی C_1

مهارت های فنی C_2

مهارت های ارتباطی C_3

ساخت درخت سلسله مراتب



GOAL	C_1	C_2	C_3
C_1	۱	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{3}$
C_2	۸	۱	$\frac{1}{3}$
C_3	۳	۳	۱

C_1	A_1	A_2	A_3
A_1	۱	۳	۹
A_2	$\frac{1}{3}$	۱	۶
A_3	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{6}$	۱

C_2	A_1	A_2	A_3
A_1	۱	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$
A_2	۲	۱	$\frac{1}{5}$
A_3	۸	۵	۱

C_3	A_1	A_2	A_3
A_1	۱	۱	۶
A_2	۱	۱	۳
A_3	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$	۱

درجه اهمیت	تعریف
۱	اهمیت یکسان
۳	نسبتا مرجح
۵	قویاً مرجح
۷	ترجیح بسیار زیاد
۹	ترجیح فوق العاده زیاد
۲و۴و۶و۸	ارزش های بینابین در قضاوت ها

اصول موضوعه AHP

- شرط معکوسی (Reciprocal Condition)

اگرترجیح عنصر A بر عنصر B برابر n باشد ترجیح عنصر B بر عنصر A برابر $1/n$ خواهد بود .

- اصل همگنی (Homogeneity)

عنصر A با عنصر B باید همگن و قابل قیاس باشند . به بیان دیگر برتری عنصر A بر عنصر B نمی تواند بی نهایت یا صفر باشد.

- وابستگی (Dependency)

هر عنصر سلسله مراتبی به عنصر سطح بالاتر خود می تواند وابسته باشد وبه صورت خطی این وابستگی تا بالاترین سطح می تواند ادامه داشته باشد.

- انتظارات (Expectation)

هر گاه تغییر در ساختمان سلسله مراتبی رخ دهد پروسه ارزیابی باید مجددا انجام گیرد.

تحلیل داده ها

۱. نرمال سازی ماتریس مقایسات زوجی با نرم ساعتی
۲. تعیین ضریب اهمیت هر سطر جدول نرمال شده با استفاده از میانگین حسابی
۳. محاسبه امتیاز هر گزینه بر اساس ترکیب اوزان کسب شده آن در همه مقایسات زوجی

C_1	A_1	A_2	A_3
A_1	۱	۳	۹
A_2	$\frac{1}{3}$	۱	۶
A_3	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{6}$	۱

C_1	A_1	A_2	A_3	W_i
A_1	۰/۶۹۲۳	۰/۷۲	۰/۵۶۲۵	۰/۶۵۸۳
A_2	۰/۲۳۰۸	۰/۲۴	۰/۳۷۵	۰/۲۸۱۹
A_3	۰/۰۷۶۹	۰/۰۴	۰/۰۶۲۵	۰/۰۵۹۸
جمع	۱	۱	۱	۱

C_2	A_1	A_2	A_3
A_1	۱	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$
A_2	۲	۱	$\frac{1}{5}$
A_3	۸	۵	۱

C_2	W_i
A_1	۰/۰۸۷۴
A_2	۰/۱۶۲۲
A_3	۰/۷۵۰۴

C_3	A_1	A_2	A_3
A_1	۱	۱	۶
A_2	۱	۱	۳
A_3	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$	۱

C_3	W_i
A_1	۰/۴۹۶۷
A_2	۰/۳۹۶۷
A_3	۰/۱۰۶۶

GOAL	C_1	C_2	C_3
C_1	۱	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{3}$
C_2	۸	۱	$\frac{1}{3}$
C_3	۳	۳	۱

GOAL	W_j
C_1	۰/۱۰۵
C_2	۰/۳۷۰
C_3	۰/۵۲۵

$$A_1 \succ\succ A_3 \succ\succ A_2$$

W_{A1} =(o/6583)(o/105)+(o/0874)(o/37)+(o/4967)(o/525)=o/3622

W_{A2} =o/2979

W_{A3} =o/3399

Dgholamrezaei@yahoo.com

Dgholamrezaei@yahoo.com

شاخص سازگاری قضاوت ها

نکته ظریف AHP، اطمینان از سازگاری قضاوت ها در مقایسات زوجی است.

روش محاسبه نرخ سازگاری (ساده ترین روش از بین روش های مختلف):

۱. محاسبه بردار مجموع وزنی :weighted sum vector (wsv)

Wsv=A.W

در مورد مثال ما:

$$WSV=\begin{bmatrix} 1 & 3 & 9 \\ \frac{1}{3} & 1 & 6 \\ \frac{1}{9} & \frac{1}{6} & 1 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 0/6583 \\ 0/2819 \\ 0/0598 \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} 2/0423 \\ 0/8602 \\ 0/1799 \end{bmatrix}$$

۲. محاسبه بردار سازگاری: Consistency Vector (CV)

$$CV = \frac{WSV}{W} = \begin{bmatrix} \frac{2/0423}{0/6583} \\ \frac{0/8602}{0/2819} \\ \frac{0/1799}{0/0598} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3/1025 \\ 3/0512 \\ 3/0086 \end{bmatrix}$$

۳. محاسبه میانگین عناصر بردار سازگاری (λ_{max})

۴. محاسبه شاخص سازگاری:

Consistency Index(CI)

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} = \frac{3/0541-3}{3-1} = 0/027$$

۵. شاخص تصادفی را از جدول ساعتی استخراج می کنیم و به کمک آن نرخ سازگاری را محاسبه می کنیم:

$$CR = \frac{CI}{CR} = \frac{0/027}{0/58} = 0/05$$

n	3	4	5	6	7
RI	۰/۵۸	۰/۹	۱/۱۲	۱/۲۴	۱/۳۲