

مهارت تصميم گيري

اشتراک دانش از محمدرضا حیدری،
برگ ریزان ۱۳۹۸
دانشکده فنی شهید رجائی کاشان



تصمیم‌گیری و تصمیم‌سازی

تصمیم‌سازی: Decision Making

فرآیند انتخاب یک راه حل برتر و مناسب تر از میان چند راه حل

تصمیم‌گیری: Decision

فرآیند اجرای یک راه حل از میان چند راه حل

نکته: اغلب تصمیم‌گیری و تصمیم‌سازی به جای یکدیگر هم بکار می‌روند.

تصمیم‌گیری در یک سازمان

سازمان، شبکه‌ای از تصمیم‌هاست.

مدیریت، عمل تصمیم‌گیری و تصمیم‌سازی است.

برخی از عوامل موثر در تصمیم‌گیری و تصمیم‌سازی

عقلایی (سود و هزینه)

روان‌شناختی (تمایلات شخصی و تجربیات)

اجتماعی (نظرات دیگران)

فرهنگی (هنجارها و ارزش‌ها)





چه باید بکنم؟
چه تصمیمی باید بگیرم؟
یکی بگوید من چه کنم؟
کاش یکی پیدا بشود مرا راهنمایی
کند.



بهترین تصمیم چیست؟

ویژگی های بارز یک تصمیم

- ۱- مسئله محور بودن
- ۲- چند رشته ای بودن
- ۳- ارزش محور بودن
- ۴- نیازمند به دانش نظری
- ۵- نیازمند به اندکی ریسک
- ۶- نیازمند به اجتناب از آزمون و خطا در شرایط خاص

محیط های تصمیم

- ۱- محیط اجتماعی
- ۲- محیط اقتصادی
- ۳- محیط سیاسی
- ۴- محیط فرهنگی
- ۵- محیط بین المللی

مبدع تصمیم گیری رضایت بخش



هربرت سایمون (۱۹۱۶-۲۰۰۱)

مدیریت را معادل

تصمیم گیری می داند.

نویسنده:

۱۵ کتاب و ۵۰۰ مقاله

کتاب اداره امور عمومی (۱۹۵۰)

کتاب دانش جدید تصمیم

مدیریتی (۱۹۶۰)

کتاب حل مسئله (۱۹۷۲)

دسته بندی کلی دیدگاه های تصمیم گیری

۱- دیدگاه عقلانیت محض-مطلق (روش عقلایی)

۲- دیدگاه عقلانیت محدود (روش رضایت بخش)

مدل های کلان تصمیم گیری

► مدل بهینه ساز

در این مدل فرض می شود که امکان شناسایی تمام گزینه های ممکن برای حل مشکل، برای تصمیم گیرنده فراهم هستند. در ضمن، تصمیم گیرنده تمام معیارهای حاکم بر تصمیم گیری خود را نیز به طور کامل می شناسد و امکان ارزیابی گزینه ها را به طور کامل بر حسب آنها در اختیار دارد. با توجه به شرایط فوق الذکر، بدیهی است که تصمیم اتخاذ شده، یک تصمیم بهینه خواهد بود.

► مدل راضی کننده

چون در عمل امکان شناسایی تمام آلترناتیوها یا گزینه ها برای تصمیم گیرنده وجود ندارد، فرض مدل بر این است که تصمیم گیرنده، حداقل پذیرش را برای معیارهای خود تعریف نموده است و با شناسایی تدریجی گزینه ها، با برخورد به نخستین گزینه ای که با توجه به معیارهای ارزیابی وی را راضی نماید، متوقف شده و همان گزینه را به عنوان بهترین انتخاب می نماید.

► مدل علاقه ضمنی

در این مدل تصمیم گیرنده پیش از آغاز فرآیند تصمیم گیری علاقه زیادی به یکی از گزینه ها پیدا نموده است و کل فرآیند تصمیم گیری را به گونه ای سازماندهی می کند که در نهایت همان گزینه نیز انتخاب گردد.

سؤال: برای هر یک از این مدل ها در زندگی خود مثالی بزنید.

برخی از دیدگاه‌های تصمیم‌گیری با رویکرد خط‌مشی‌گذاری

۱- دیدگاه عقلانیت محدود و رضایت بخش

۲- تغییرات تدریجی

۳- سطل زباله

۴- نهادی

۵- نخبه‌گرا

۶- سیستمی و فرآیندی

۷- سازمانی و بوروکراتیک

۸- بازی

۹- گروهی

۱۰- اجتماعی

۱۲- انتخاب عمومی

رویکردهای اجرای یک تصمیم

۱- رویکرد بالا به پایین

۲- رویکرد پایین به بالا

۳- رویکرد ترکیبی

برخی از خصوصیات نوین مشکل و تصمیم

۱- خاصیت ناگهان ظهوری

۲- غیر خطی، ترکیبی و چند شاخه بودن

۳- رفتار غیر خطی بازیگران و فقدان یک راه حل برای یک مسئله

۴- پراکندگی و پاره پاره بودن اطلاعات در نظام تصمیم گیری

۵- انعطاف پذیری و هم تکاملی و خود ساماندهی سیستم های تصمیم گیری

مراحل فرآیند تصمیم گیری

۱- شناخت پدیده

الف) مانع یا مشکل

ب) فرصت

ج) شکاف بین وضع موجود و وضع مطلوب

در این مرحله صورت مساله صورت روشن و واضح تعریف می شود. در ضمن فقط بروز یک مشکل نباید و نمی تواند انگیزه تصمیم گیری باشد. ممکن است یک فرصت جدید هم موجب تصمیم گیری شود و یا برای پرکردن شکاف بین وضع موجود و مطلوب نیاز به تصمیم باشد.

۲- تعیین گزینه های راه حل:

در این مرحله همه گزینه های ممکن و موجود حل مشکل، یا استفاده از فرصت، شناسایی و فهرست می شوند.

۳- ارزیابی گزینه ها:

در ارزیابی هر گزینه ای بیشترین امتیاز را کسب نماید، به عنوان بهترین گزینه انتخاب خواهد شد.

۴- ارزیابی تصمیم برگزیده شده:

در این مرحله گزینه انتخاب شده مورد ارزیابی مجدد قرار گرفته و تاثیرات محیطی روی آن مورد مطالعه دقیق تر واقع می شوند. چه بسا در این مرحله، معیارهای مورد ارزیابی مورد تجدید نظر واقع شوند.



مراحل حل
مسئله مورد
تصمیم گیری

انواع هدف های تصمیم گیری از نظر درجه حصول

- ۱- هدف هایی که ممکن است به حصول کامل برسند یا برعکس، مانند توفیق در خرید سهام شرکتی مفروض یا عدم موفقیت در آن.
- ۲- هدف هایی که دارای درجات مختلف حصول بوده و ضمناً قابل اندازه گیری به صورت کمی می باشند، مانند مقدار سود یا هزینه در اکثر تصمیمات سازمانی.
- ۳- هدف هایی که دارای درجات مختلف حصول بوده اما در اندازه گیری کمی نمی گنجدند، مانند رهبری.

متغیرهای تصمیم

کار مدیران به عنوان تصمیم گیرنده، ترکیب مناسب داده ها با استفاده از امکانات موجود و تبدیل آنها به استراتژی یا استراتژی های عملیاتی و انتخاب بهترین آنها برای اجرا می باشد. در این جریان، سیستم تحت تاثیر عوامل متعددی قرار می گیرد که حصول درجات مختلف به هدف یا هدف های تصمیم را مشخص می کند. تعدادی از این عوامل قابل کنترل و در اختیار تصمیم گیرنده می باشند و بقیه از کنترل وی خارج است. این عوامل را در اصطلاح متغیر تصمیم می نامند.

متغیرهای قابل کنترل

متغیرهایی هستند که تصمیم گیرنده آنها را به دلخواه خود تغییر دهد.

متغیرهای غیرقابل کنترل

متغیرهایی هستند که تصمیم گیرنده آنها را نمی تواند به دلخواه خود تغییر دهد.

آشنایی مختصر با انواع متغیرها

دسته بندی اول:

متغیرهای کمی (قد، وزن، سن و...)

متغیرهای کیفی (رنگ مو، رنگ چشم، جنس و...)

دسته بندی دوم:

متغیرهای گسسته (تعداد بازیکنان ۵، ۱۱، ۳ و... عدد میانه ندارد مثل ۵.۷)

متغیرهای پیوسته (وزن، طول، ارتفاع و... عدد میانه دارد مثل ۴۰.۳ کیلو)

دسته بندی سوم:

دو ارزشی: جنسیت (زن و مرد)

چند ارزشی: هوش، مدرک تحصیلی و...

آشنایی مختصر با انواع متغیر

دسته بندی چهارم:

متغیر مستقل (متغیر اصلی تحقیق و پژوهش)

متغیر وابسته (تاثیر بر متغیر مستقل دارد، قابل دستکاری و تاثیر یابی است.)

مثال: شناسایی تاثیر رضایت شغلی بر بهره وری سازمانی

...

متغیر تعدیل کننده: سن، جنس، فرهنگ

متغیر مداخله گر: زبان

...

محیط های تصمیم گیری

۱- محیط تصمیم گیری قطعی

در شرایطی که تمام اطلاعات مربوط به تصمیم گیری به طور کامل در اختیار باشند، تصمیم گیری را قطعی می نامند.

هنگامی که اطلاعات در دسترس برای تصمیم گیر ناکامل باشند، دو محیط دیگر در تصمیم گیری به وجود خواهند آمد:

۲- محیط تحت ریسک (موقعیت بینابینی)

۳- محیط تحت عدم قطعیت (عدم وجود اطلاعات)

آشنایی مختصر با سبک ها / دام های تصمیم گیری

۱- پذیرش بدون چون و چرا

۲- تغییر بدون چون و چرا

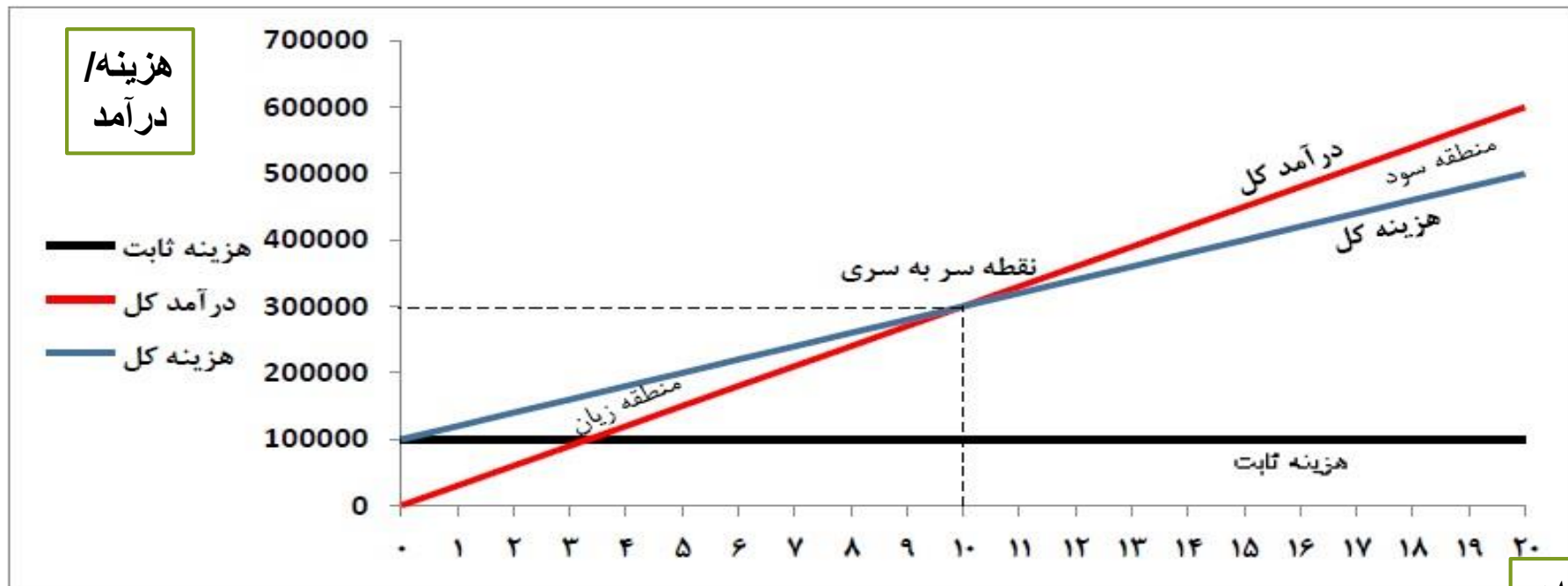
۳- اجتناب تدافعی

۴- هوشیاری افراطی

آشنایی با برخی روش های تصمیم گیری (اطمینان کامل)

مثال: یک تولیدکننده به منظور تصمیم گیری در مورد میزان تولید سالیانه خود می خواهد به تحلیل نقطه سر به سر بپردازد. اگر هزینه متغیر تولید هر واحد کالا ۲۰۰۰۰ ریال و قیمت فروش هر واحد کالا در بازار ۳۰۰۰۰ ریال بوده و هزینه ثابت یک سال آتی نیز برابر با ۱۰۰۰۰۰ ریال تخمین زده شود، نقطه سر به سر برای تولید را به دست آورده و نمودار نقطه سر به سر را رسم نمایید.

$$BEP = \frac{FC}{(P - VC)} = \frac{100000}{30000 - 20000} = 10$$



میزان
تولید

تحلیل

نقطه سر به سر

نقطه سر به سر میزانی از تولید بنگاه اقتصادی را نشان می دهد که در آن میزان هزینه ها با میزان درآمد ها برابر می شود و بنگاه در این سطح از تولید نه سود می کند و نه زیان.

آشنایی با برخی روش های تصمیم گیری

جدول T

جدول T نمودار منظمی از اطلاعات مربوط به ویژگی های گوناگون یا نکات دخیل در یک تصمیم است. این جدول می تواند به شکل فهرستی از نکات مثبت و منفی ای باشد که حول یک انتخاب مشخص وجود دارد. با ترسیم چنین جدولی اطمینان پیدا می کنید جنبه های مثبت و منفی هر تصمیم یا جهت گیری را در نظر گرفته اید. برای نمونه، موارد منفی و مثبت خرید خودروی SUV شاسی بلند (sport utility vehicle) چیست؟

منفی	مثبت
هزینه بیمه بالاتر	دید بهتر در شب
هزینه بنزین بالاتر در هر کیلومتر	ساختار ایمن تر
هزینه نگهداری بالاتر	امکان استفاده در مسیر های غیرجاده ای



چه باید بکنم؟

کدام را انتخاب کنم؟

بررسی نقاط ضعف و قوت

آشنایی با برخی روش های تصمیم گیری

جدول T

انتخاب برون سپاری تبلیغات شرکت به بیرون از شرکت یا انجام آن توسط شرکت خود

نوشتن تبلیغات درون شرکت نتیجه سریع تر اطلاعات بهتر درباره‌ی محصول استفاده از همان تبلیغ در تراکت ها	استفاده از خدمات شرکت تبلیغاتی کار حرفه‌ای تخصص در ایده ها استفاده از ارتباطات رسانه‌ای
--	--

بررسی نقاط قوت هر گزینه



کدام گزینه بهتر است؟

آشنایی با برخی روش های تصمیم گیری

۲- تکنیک PMI

Edward d.bono ایده‌ی جدول T را به ساختاری سه بخشی بهبود داد.

کلمه‌ی PMI با ابتدای کلمات مثبت، منفی و جالب توجه (plus, minus, interesting) ساخته شده است.

در این روش تمام نکات مثبت یا خوب یک تصمیم، سپس تمام نکات منفی یک تصمیم و نهایتاً تمام نکات جالب آن را فهرست می‌کنید که بخش «جالب توجه» همچنین امکان بررسی ایده را خارج از چهارچوب داوری منفی و مثبت در اختیار فرد قرار می‌دهد.

هر چند تکنیک ساده‌ای به نظر می‌رسد و دیگران به شما خواهند گفت:

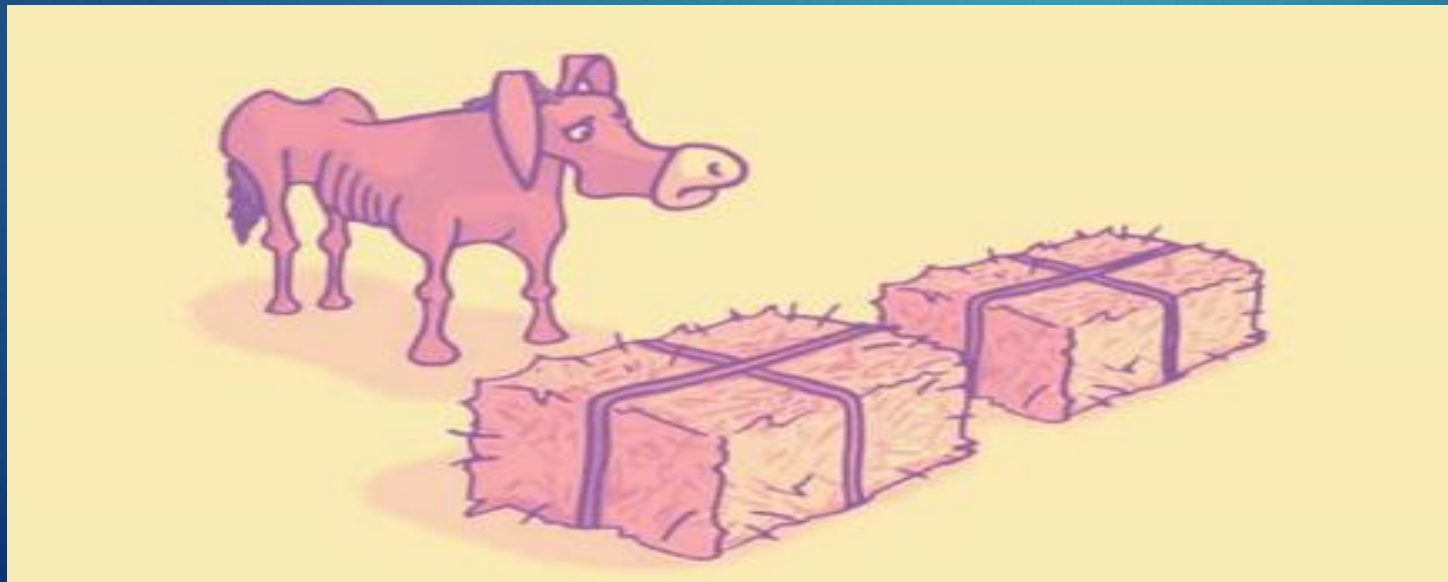
«همه همین کار را در هنگام تصمیم گرفتن انجام می‌دهند.»

اما مطمئن باشید این تکنیک قدرتمندی است که بسیاری اوقات نادیده گرفته می‌شود.

آشنایی با برخی روش های تصمیم گیری

تکنیک خر ژان بوریدان

این شیوه تصمیم گیری برای انتخاب بین دو یا تعداد بیشتری گزینه که همگی از لحاظ جذابیت با هم برابرند کاربرد دارد. موضوع مرتبط با حکایتی است که خری را بین دو کپه علف می گذارند که هر دو به یک اندازه خوب هستند. خر نمی تواند بین یکی از دو انتخاب با جذابیت یکسان یکی را برگزیند. به همین دلیل ممکن است حیوان سرانجام از گرسنگی تلف شود و برخی هم معتقدند که حیوان تلف می شود!



تکنیک
خر ژان بوریدان

آشنایی با برخی روش های تصمیم گیری

تکنیک معیار های اندازه گیری شده

در این تکنیک معیارهایی را که قرار است با این تصمیم به آنها دست پیدا کنید در فهرستی بیاورید. سپس به هر معیار بر حسب اهمیت نسبی اش در تصمیم، عددی اختصاص می دهید.

وسیله حمل و نقل	حد نهائی نمره	قطار	هواپیما	ماشین
راحتی	۳۰	۲۵	۲۱	۱۸
سرعت	۱۵	۷	۱۵	۳
امنیت	۲۰	۱۳	۱۷	۹
غذا	۱۰	۶	۲	۱۰
مجموع	۷۵	۵۱	۵۵	۴۰

آشنایی با برخی روش های تصمیم گیری (عدم اطمینان کامل)

گزینه انتخاب شده	بهترین نتیجه هر گزینه	پیروزی حزب C	پیروزی حزب B	پیروزی حزب A	گزینه ها
	۱۸۰	۱۸۰	۱۵۰	۹۰	سرمایه گذاری در کشاورزی
*	۲۰۰	۷۰	۱۲۰	۲۰۰	سرمایه گذاری در بیمه
	۱۶۰	۱۰۰	۱۶۰	۱۲۰	سرمایه گذاری در صنعت
	۱۵۰	۱۵۰	۱۰۰	۸۰	سرمایه گذاری در معدن

روش حداکثر حداکثرها

بهترین نتیجه از بین بهترین نتایج گزینه های ممکن در شرایط محیطی مورد نظر انتخاب می شود.
 مثال: روش حداکثر حداکثرها

آشنایی با برخی روش های تصمیم گیری (عدم اطمینان کامل)

گزینه انتخاب شده	بدترین نتیجه هر گزینه	پیروزی حزب C	پیروزی حزب B	پیروز ی حزب A	گزینه ها
	۹۰	۱۸۰	۱۵۰	۹۰	سرمایه گذاری در کشاورزی
	۷۰	۷۰	۱۲۰	۲۰۰	سرمایه گذاری در بیمه
*	۱۰۰	۱۰۰	۱۶۰	۱۲۰	سرمایه گذاری در صنعت
	۸۰	۱۵۰	۱۰۰	۸۰	سرمایه گذاری در معدن

روش حداکثر حداقل ها
 در این روش فرض می شود که برای گزینه های ممکن بدترین نتیجه در شرایط محیطی مورد نظر حاصل می شود و بنابراین باید بهترین را از میان این بدترین ها انتخاب نمود.

آشنایی با برخی روش های تصمیم گیری (عدم اطمینان کامل)

انتخاب	ارزش مورد انتظار ۰.۶ ضریب خوش بینی تصمیم گیرنده	پیروزی حزب C	پیروزی حزب B	پیروزی حزب A	گزینه ها
	$EV = (.6 * 180) + (.4 * 90) = 144$	۱۸۰	۱۵۰	۹۰	سرمایه گذاری در کشاورزی
*	$EV = (.6 * 200) + (.4 * 70) = 148$	۷۰	۱۲۰	۲۰۰	سرمایه گذاری در بیمه
	$EV = (.6 * 160) + (.4 * 100) = 136$	۱۰۰	۱۶۰	۱۲۰	سرمایه گذاری در صنعت
	$EV = (.6 * 150) + (.4 * 80) = 122$	۱۵۰	۱۰۰	۸۰	سرمایه گذاری در معدن

روش ضریب خوش بینی این روش بر این اصل مبتنی است که یک تصمیم گیرنده منطقی نمی تواند خوشبین کامل یا بدبین کامل باشد، بلکه ممکن است درصدی خوشبین و درصدی بدبین باشد. لذا با در نظر گرفتن این درصد ها به عنوان احتمال وقوع بهترین نتیجه و بدترین نتیجه حاصل از هر گزینه، ارزش مورد انتظار برای هر گزینه را محاسبه می نمایم و گزینه ای که مناسب ترین ارزش مورد انتظار را دارد انتخاب می شود.

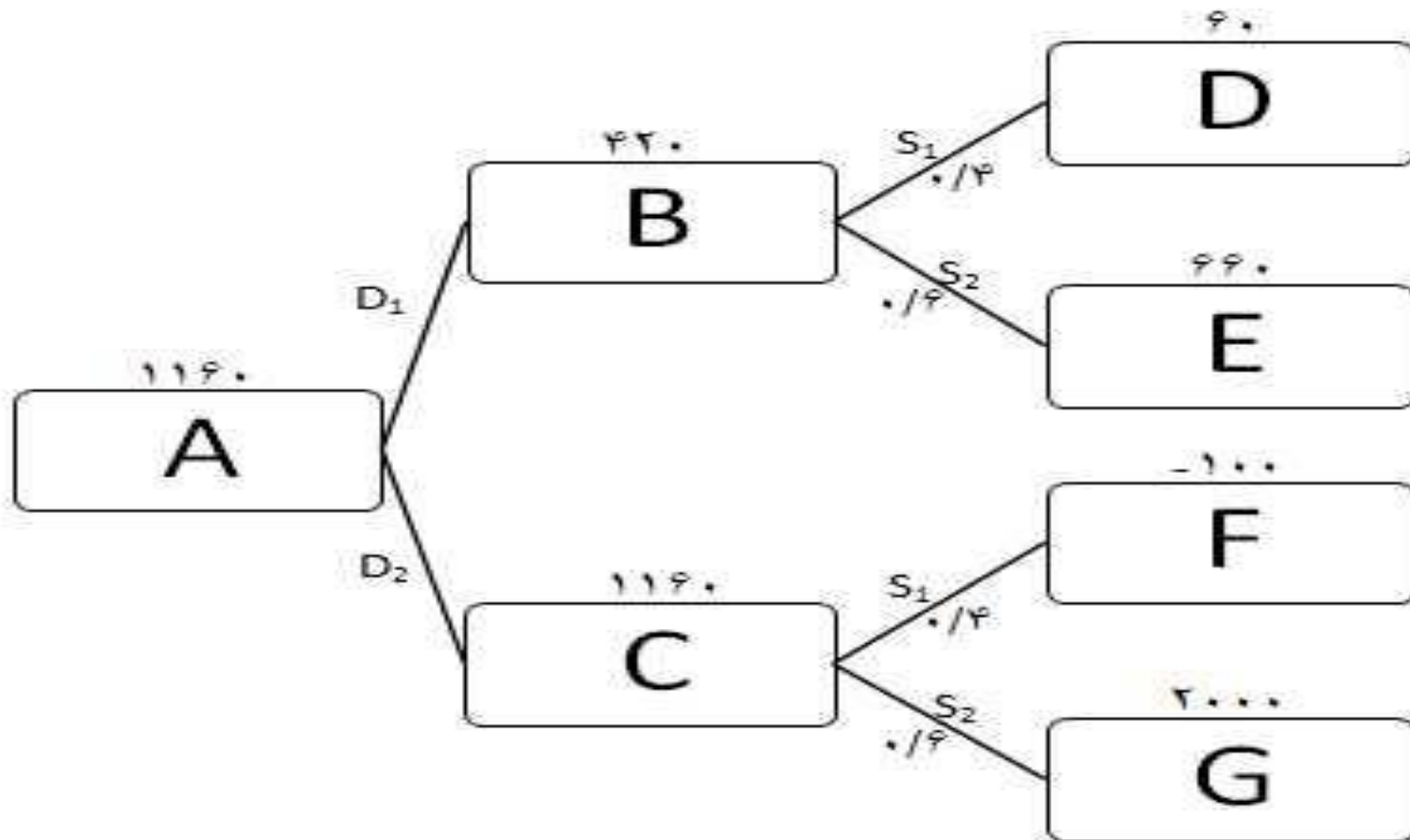
تصمیم‌گیری تحت شرایط ریسک با استفاده از درخت تصمیم‌گیری

یک شرکت بزرگ نفتی، به فردی که صاحب زمین بزرگی در یک ناحیه می باشد، پیشنهاد نموده است که در ازای دریافت ۶۰۰۰۰ واحد پول، به شرکت مجوز اکتشاف زمین را برای گاز بدهد. در صورتی که در زمین گاز یافت شود، ۶۶۰۰۰۰ واحد پولی دیگر بابت استخراج از زمین به صاحب زمین خواهد پرداخت و در صورت یافت نشدن گاز، مبلغ ۶۰۰۰۰ واحد پولی پس گرفته نخواهد شد. صاحب زمین پیشنهاد شرکت نفتی را نشانه مناسبی از وجود گاز در زمین خود می داند. لذا به این فکر افتاده است که زمین را با هزینه شخصی خود اکتشاف نماید. هزینه اکتشاف زمین ۱۰۰۰۰۰۰ واحد پولی خواهد بود که اگر گازی در زمین یافت نشود این پول عملاً "از دست رفته است. ولی اگر گاز یافت شود، سود خالصی معادل ۲۰۰۰۰۰۰۰ واحد می باشد. بهترین تصمیم صاحب / پولی برای صاحب زمین عایدی خواهد داشت. احتمال نظری وجود گاز در زمین برابر با ۱/۶. زمین را با کمک درخت تصمیم تعیین نمایید.

تکنیک پیشین Priori
در این تکنیک تصمیمی اتخاذ می گردد که حداکثر عایدی انتظاری را ایجاد نماید. احتمالات حالات طبیعت، احتمالات نظری می باشند و بهترین تصمیم نیز بر اساس آنها اخذ می گردد. در ادامه این روش به کمک یک مثال معرفی می گردد.

تصمیم‌گیری تحت شرایط ریسک با استفاده از درخت تصمیم‌گیری

$$E(D1) = 60 \cdot .4 + 660 \cdot .6 = 420$$
$$E(D2) = -100 \cdot .4 + 2000 \cdot .6 = 1160$$



تصمیم‌گیری چند معیاره

(MCDM) multi-criteria decision making

۱- تصمیم‌گیری چند شاخصه با یک هدف (MADM) Multi Attribute Decision Making

۲- تصمیم‌گیری چند هدفه (MODM) Multi-objective decision Making

مبانی تصمیم سازی

گام های فرآیند تصمیم سازی:

- ۱- **تعریف مساله:** تعیین محدوده مساله از جمله اهداف و همچنین ابعاد منطقی آن.
- ۲- **راه حل های ممکن:** جستجو و تعیین تمام راه حل ها یا گزینه های حل مساله اعم از مطلوب و غیر مطلوب
- ۳- **تعیین شاخص ها:** تعیین شاخص ها (معیارها)، ویژگیها یا استانداردهای انتخاب برای راه حل های مورد نظر جهت رسیدن به هدف
- ۴- **بررسی راه حل های موجود:** بررسی مطلوبیت راه حل های موجود با استفاده از روشهایی همانند ارزیابی هزینه و فایده، و با در نظر گرفتن معیارهای تعیین شده در گام قبل
- ۵- **انتخاب راه حل:** انتخاب بهترین راه حل ها از میان راه حل های موجود برای رسیدن به هدف

مبانی تصمیم سازی

گام های تصمیم سازی در یک مثال

اگر برای مسافرت از تهران به اصفهان برنامه ریزی کرده باشیم، چه مسیری را انتخاب میکنیم؟



مبانی تصمیم سازی

گام ۱: تعریف و تعیین محدوده مساله:

میدانیم که میتوان مسیرهای زیادی را از تهران به اصفهان در نظر گرفت. با این حال یک محدوده کلی معقول را برای انواع مسیرهای شدنی از تهران به اصفهان را در نظر میگیریم. حتی اگر از مسیرهای موجود اطلاعی نداشته باشیم.

مبانی تصمیم سازی

گام ۲: تعیین راه حل های ممکن:

حالا مسیرهای ممکن را بدون در نظر گرفتن

محدودیت های موجود، تعیین میکنیم:

مسیر ۱: تهران - قم - دلیجان - میمه - اصفهان

مسیر ۲: تهران - قم - کاشان - نطنز - اصفهان



مبانی تصمیم سازی

گام ۳: تعیین شاخص ها:

برای اینکه بتوانیم یکی از این مسیرها را انتخاب کنیم، به چه چیزی نیاز داریم؟

معیار، هدف ضمنی یا شاخص

باید با یک سری ابزارها یا معیارهایی این راه حل ها را از هم تفکیک کنیم.

مثل:

هزینه یا قیمت، زمان ، امنیت

معرفی روشهای تصمیم سازی

تصمیم سازی چند شاخصه یعنی:

فرآیند تصمیم سازی که با بیش از یک معیار یا شاخص مواجهیم.

	شاخصها (C_i)
گزینه ها (A_j)	x_{ij} نمره ها

فرم عمومی ماتریس تصمیم

ماتریس تصمیم

ماتریس تصمیم	هزینه سفر C_1	زمان سفر C_2	امنیت سفر C_3
A_1 مسیر ۱	x_{11}	x_{12}	x_{13}
A_2 مسیر ۲	x_{21}	x_{22}	x_{23}
A_3 مسیر هوایی	x_{31}	x_{32}	x_{33}

ماتریس تصمیم

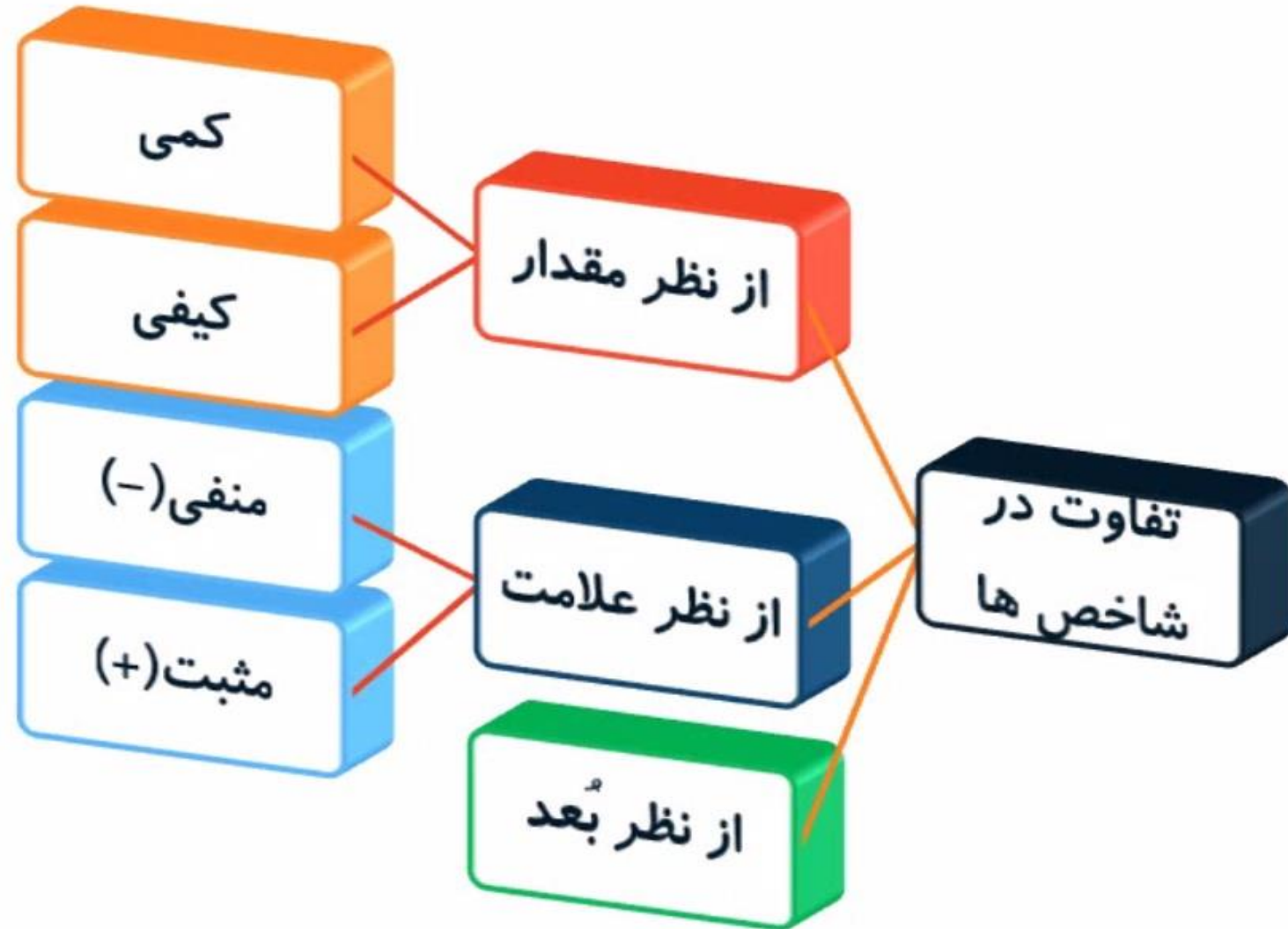
ماتریس تصمیم	هزینه سفر C_1	زمان سفر C_2	امنیت سفر C_3
A_1 مسیر ۱	35	6	زیاد
A_2 مسیر ۲	40	5	متوسط
A_3 مسیر هوایی	115	1	زیاد

واحد هزینه سفر C_1 : قیمت (هزار تومان)

واحد زمان سفر C_2 : ساعت

واحد امنیت سفر C_3 : کیفی (زیاد، متوسط، کم)

انواع شاخص ها



تبدیل شاخصهای

منفی به مثبت

تبدیل شاخصهای

کیفی به کمی

نرمال سازی (بی مقیاس

سازی یا بی بُعدسازی)

در هر ماتریس تصمیم باید

سه کار را انجام دهیم

تبدیل شاخص های منفی به مثبت

منفی یا مثبت بودن یک شاخص یعنی چی؟ یعنی هم راستایی یا عدم هم راستایی ذاتی آن شاخص با مطلوبیت مد نظر تصمیم گیرنده در یک مساله تصمیم گیری خاص.

مثال: با توجه به مثال این بخش

هزینه سفر (-): یک شاخص منفی است. افزایش آن مطلوب ما نیست. یعنی هر چه کمتر باشد بهتر است

امنیت سفر (+): یک شاخص مثبت است. افزایش آن برای ما مطلوب است. هر چه بیشتر بهتر.

زمان سفر (-): این شاخص نیز منفی است. یعنی مقادیر کمتر آن بهتر از مقادیر بیشتر آن است.

تبدیل شاخص های کیفی به کمی

جدول مقیاس دو قطبی (طیف لیکرت)											
۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	شاخص های مثبت (+)
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> خیلی کم کم متوسط زیاد خیلی زیاد </div>											
۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	شاخص های منفی (-)
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> خیلی زیاد زیاد متوسط کم خیلی کم </div>											

ماتریس تصمیم	هزینه سفر C_1 (+)	زمان سفر C_2 (+)	امنیت سفر C_3 (+)
A_1 مسیر ۱	0.82	0.5	0.36
A_2 مسیر ۲	0.79	0.59	0.28
مسیر A_3 هوایی	0.39	0.91	0.36

نرمال سازی

از انجایی که شاخص ها واحد های اندازه گیری یکسانی ندارند، بطور معمول با یکدیگر قابل مقایسه نیستند.

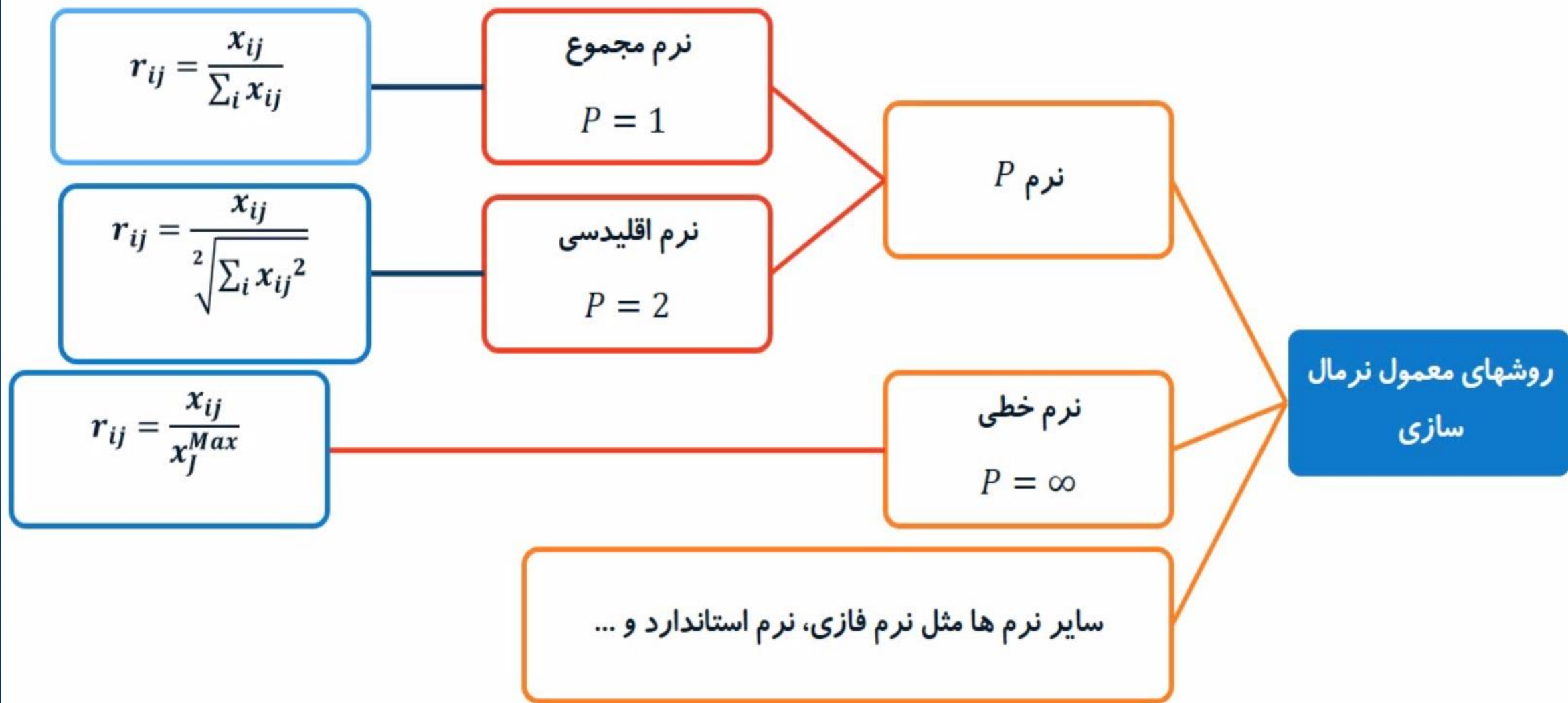
مگر اینکه واحد همه آنها با هم یکسان باشد، یا اینکه همه آنها بی بُعد شوند. به این عمل نرمال سازی میگویند.

زمان (بر حسب ساعت) هزینه (بر حسب ریال) امنیت (بر حسب ضریب تصادفات)

(*) نرمال سازی یک عمل منحصرأستونی است. یعنی عملیات نرمال سازی بطور مجزا در ستون مختص به هر

یک از شاخص ها انجام میشود.

نرمال سازی



نرمال سازی

$$r'_{ij} = 1 - r_{ij}$$

تبدیل شاخص منفی
به مثبت

نرمال سازی

ماتریس تصمیم	هزینه سفر C_1 (-)	زمان سفر C_2 (-)	امنیت سفر C_3 (+)
A_1 مسیر ۱	$\frac{35}{35 + 40 + 115}$	$\frac{6}{6 + 5 + 1}$	$\frac{7}{7 + 5 + 7}$
A_2 مسیر ۲	$\frac{40}{35 + 40 + 115}$	$\frac{5}{6 + 5 + 1}$	$\frac{5}{7 + 5 + 7}$
مسیر A_3 هوایی	$\frac{115}{35 + 40 + 115}$	$\frac{1}{6 + 5 + 1}$	$\frac{7}{7 + 5 + 7}$



ماتریس تصمیم	هزینه سفر C_1 (-)	زمان سفر C_2 (-)	امنیت سفر C_3 (+)
A_1 مسیر ۱	0.18	0.5	0.36
A_2 مسیر ۲	0.21	0.41	0.28
مسیر A_3 هوایی	0.61	0.84	0.36

نرمال سازی

ماتریس تصمیم	هزینه سفر C_1 (-)	زمان سفر C_2 (-)	امنیت سفر C_3 (+)
A_1 مسیر ۱	0.18	0.5	0.36
A_2 مسیر ۲	0.21	0.41	0.28
مسیر A_3 هوایی	0.61	0.09	0.36

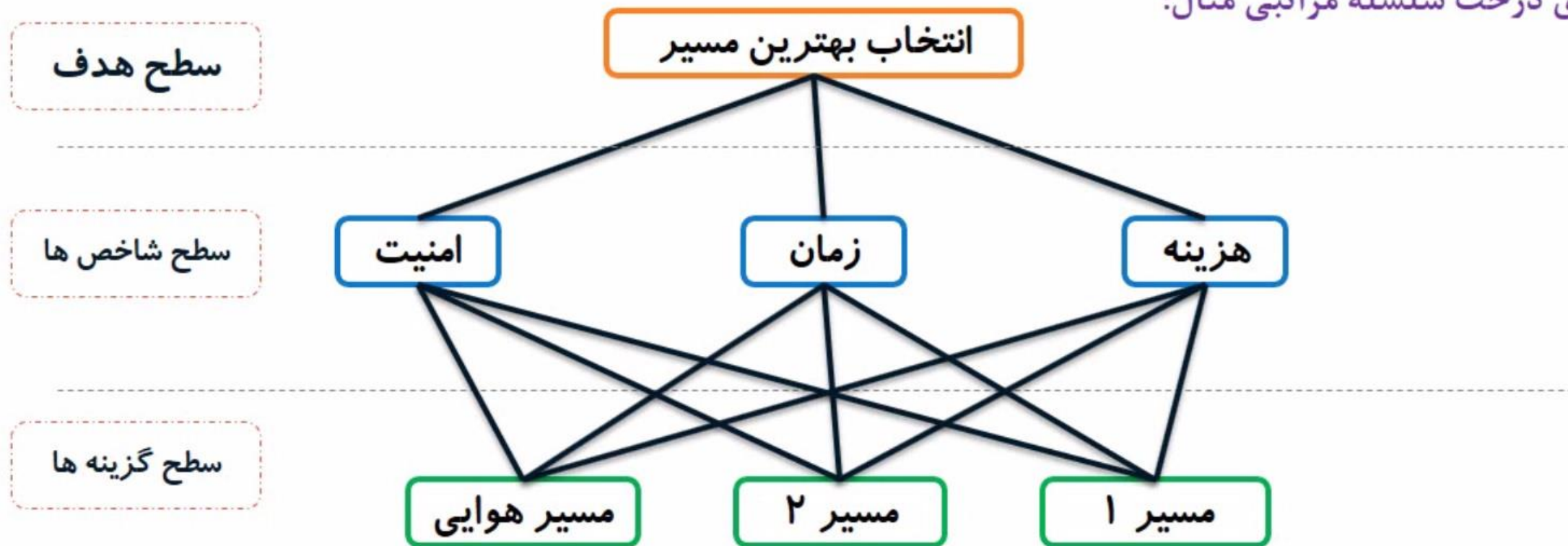


ماتریس تصمیم	هزینه سفر C_1 (+)	زمان سفر C_2 (+)	امنیت سفر C_3 (+)
A_1 مسیر ۱	$1 - 0.18$	$1 - 0.5$	0.36
A_2 مسیر ۲	$1 - 0.21$	$1 - 0.41$	0.28
مسیر A_3 هوایی	$1 - 0.61$	$1 - 0.09$	0.36

ماتریس تصمیم	هزینه سفر C_1 (+)	زمان سفر C_2 (+)	امنیت سفر C_3 (+)
A_1 مسیر ۱	0.82	0.5	0.36
A_2 مسیر ۲	0.79	0.59	0.28
مسیر A_3 هوایی	0.39	0.91	0.36

روش عملی AHP - درخت سلسله مراتبی

نمای درخت سلسله مراتبی مثال:



انتخاب استاد جهت
تدریس درس L

سابقه

سطح تحصیلات

انضباط و روابط
اجتماعی

قدرت بیان

سابقه تدریس

سابقه تدریس
غیر درسی

دانشگاه محل
تحصیل

مدرک
تحصیلی

رابطه با
دانشجویان

درسترس
دانشجویان

وجدان کاری

دیگر
درس

درس L

پژوهشی

تأییدی

A1

A2

A3

A4



**آسمانی و شاد کام باشید.
روزتون منور به نور خدا**