

## ویکور فازی (fuzzy vikor)

ویکور یک ابزار مؤثر در تصمیم‌گیری به منظور بهینه‌سازی سیستم‌های پیچیده است. این روش توسط آپریکوویچ و زنگ توسعه یافت.

کلمه ویکور برگرفته از نام صربستانی به معنای "بهینه‌سازی چندمعیاره و حل‌سازی" است. این روش روی دسته بندی و انتخاب از یک مجموعه گزینه‌ها تمرکز داشته و جواب‌های سازشی را برای یک مسئله با معیارهای متضاد تعیین می‌کند. منظور از جواب سازشی نزدیکترین جواب موجه به جواب ایده‌آل است که کلمه سازش به یک توافق متقابل اطلاق می‌شود.

ویکور فازی در مقالات به روز به طور گسترده‌ای استفاده شده است که نمونه آن در زیر آورده شده است:

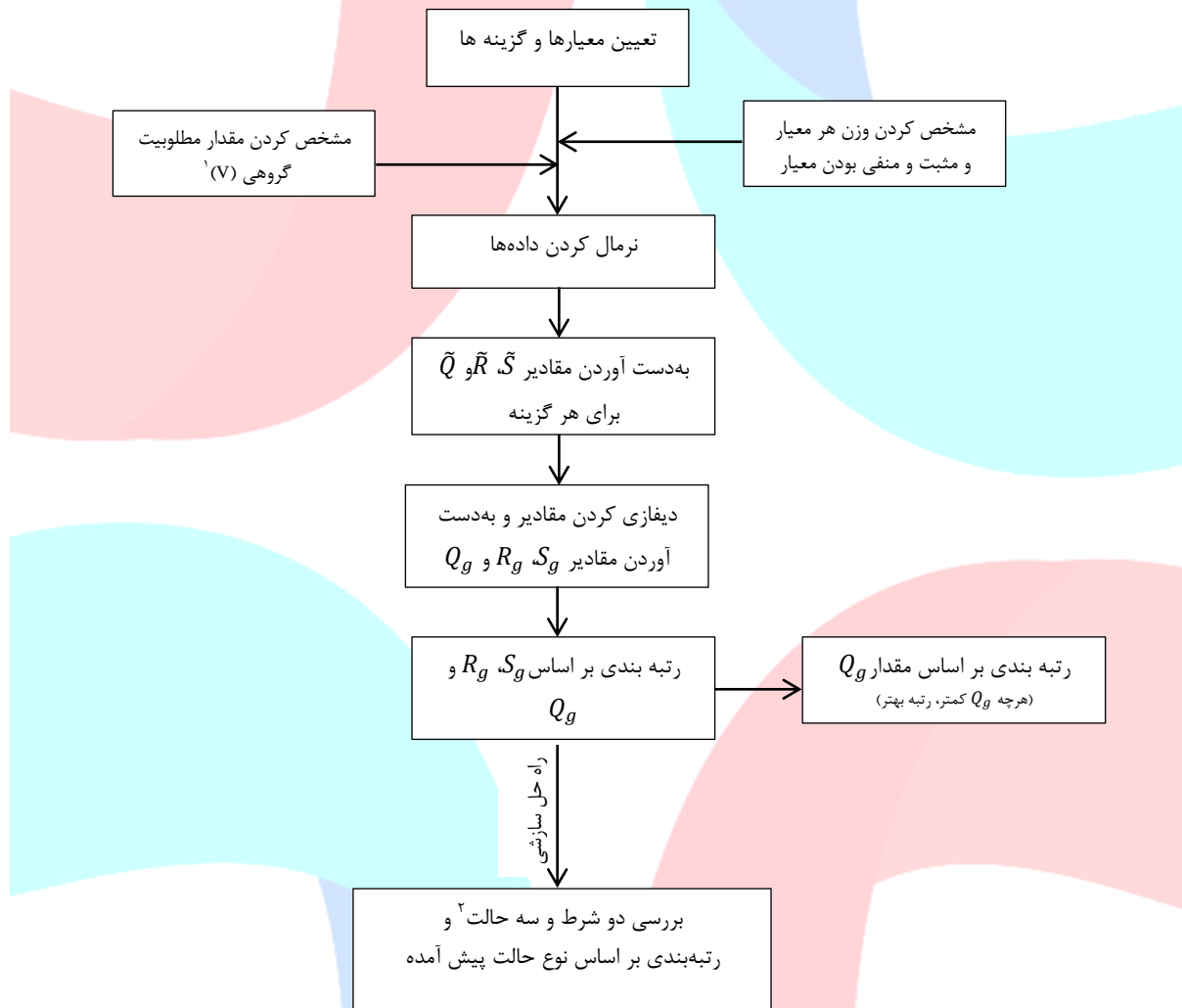
- رضایت مشتری در بانک (۲۰۱۳) (آدرس) (دانلود)
- انتخاب روش تدارک برای یک شهر (۲۰۱۴) (آدرس) (دانلود)
- ارزیابی خدمات بیمارستان در تایلند (۲۰۱۴) (آدرس) (دانلود)
- ارزیابی شرکت‌های مختلف مثلاً شرکت سیمان (۲۰۱۴) (آدرس) (دانلود)
- آسیب‌پذیریهای تأمین آب در کره (۲۰۱۳) (آدرس) (دانلود)
- بهداشت و درمان روش‌های دفع زباله (۲۰۱۳) (آدرس) (دانلود)
- ارزیابی ریسک و تجزیه و تحلیل آن (۲۰۱۲) (آدرس) (دانلود)
- برنامه ریزی منابع آب (۲۰۱۱) (آدرس) (دانلود)
- رتبه بندی مشکلات شرکت‌های بیمه (۲۰۱۲) (آدرس) (دانلود)
- انتخاب تأمین‌کننده (۲۰۱۱) (آدرس) (دانلود)
- ارزیابی کیفیت خدمات فرودگاه‌ها (۲۰۱۱) (آدرس) (دانلود)
- برنامه‌ریزی برای انرژی‌های تجدیدپذیر (۲۰۱۰) (آدرس) (دانلود)
- برون‌سپاری پروژه‌ها (۲۰۰۹) (آدرس) (دانلود)
- و ....

ویکور فازی در هر جا که رتبه بندی مطرح باشد کاربرد زیادی دارد به ویژه در رشته‌های زیر:

- مدیریت (بازرگانی، صنعتی، فناوری اطلاعات، تکنولوژی، مالی، کارآفرینی، منابع انسانی، اجرایی، مدیریت امور شهری، MBA و ...)
- صنایع
- مدیریت جهانگردی
- جغرافیا و برنامه ریزی شهری
- کتابداری
- علوم اجتماعی
- علوم تربیتی
- مدیریت آموزشی

- آموزش و بهسازی منابع انسانی
- علوم تربیتی
- مشاوره
- روانشناسی
- بعضی از رشته های مرتبط با پزشکی
- محیط زیست
- و ...

به طور خلاصه روش ویکور بدین صورت است:



۱- معمولا مطلوبیت گروهی  $0.5$  در نظر گرفته می شود.

۲- در ویکور (و ویکور فازی) همیشه دو شرط ۱- مزیت قابل قبول ۲- ثبات قابل قبول در تصمیم‌گیری وجود دارد و همیشه بر اساس این دو شرط سه حالت به وجود می آید.

برای واضح شدن روش ویکور فازی یک مثال آورده شده است:

### ❖ قدم اول: تعیین گزینه‌ها و معیارها

فرض کنید یک نفر قصد خرید یک ماشین دارد او سه نوع ماشین را در نظر دارد (ماشین الف، ماشین ب و ماشین ج) ولی نمی‌داند که کدام نوع ماشین را بخرد چون بعضی ماشین‌ها در بعضی معیار خوب ولی در بعضی معیارها ضعیف هستند. معیارهای او برای خرید ماشین عبارتند از قیمت، کیفیت، خدمات پس از فروش و زمان تحویل ماشین.

معیارها هم برای او اهمیت (یا وزن) یکسان ندارند (قیمت: ۰/۴۵، کیفیت: ۰/۳، زمان تحویل ماشین: ۰/۱۵ و خدمات پس از فروش: ۰/۱)

### ❖ قدم دوم: تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری

در این گام گزینه‌ها (ماشین الف، ماشین ب و ماشین ج) را در سطرها و معیارها (قیمت، کیفیت، خدمات پس از فروش و زمان تحویل ماشین) را در ستون‌ها قرار داده می‌شود.

جدول ۱- ماتریس تصمیم‌گیری

معیار / گزینه	قیمت	کیفیت	زمان تحویل ماشین	خدمات پس از فروش
ماشین الف	خیلی زیاد	زیاد	زیاد	متوسط
ماشین ب	متوسط	متوسط	کم	متوسط
ماشین ج	کم	متوسط	خیلی کم	زیاد
اهمیت معیار	۰/۴۵	۰/۳	۰/۱۵	۰/۱
نوع معیار	منفی	مثبت	منفی	مثبت

- ✓ معیاری منفی است که با افزایش آن مطلوبیت کاهش یابد، مثلاً افزایش قیمت یا افزایش زمان تحویل ماشین مطلوب نیست پس آن معیار منفی است.
- ✓ معیاری مثبت است که با افزایش آن مطلوبیت افزایش یابد، مثلاً افزایش کیفیت یا افزایش خدمات پس از فروش، مطلوب است پس آن معیار مثبت است.
- ✓ در این مثال مقدار مطلوبیت گروهی (V) برابر ۰/۵ در نظر گرفته شده است.

### ❖ قدم سوم: اجرای ویکور فازی

چون این فایل صرفاً برای آموزش کلی بوده در این قسمت مراحل تکنیک ویکور فازی توضیح داده نمی‌شود. شما برای مشاهده مراحل تکنیک ویکور فازی می‌توانید [نسخه دموی نرم افزار ویکور فازی مدیر پلاس \(کلیک کنید\)](#) استفاده کنید. خروجی این نرم افزار فایل **word** بوده و شامل تمام فرمول‌ها و جداول به صورت گام به گام است. این نسخه کاملاً

رایگان بوده ولی در تعداد گزینه، تعداد معیار و تعداد گزینه‌هایی که وارد می‌کنید محدودیت وجود دارد. (تعداد گزینه حداکثر ۵ تا، تعداد معیار حداکثر ۵ تا و تعداد خیره حداکثر ۵ تا)

بعد از انجام ویکور فازی مقادیر سه شاخص  $\tilde{S}$ ،  $\tilde{R}$  و  $\tilde{Q}$  به ما داده می‌شود که بر اساس آن تصمیم‌گیری می‌کنیم:

- $\tilde{S}$ : مجموع وزن فازی است. که از مجموع مقادیر معیارها در هر گزینه به دست می‌آید.
- $\tilde{R}$ : ماکزیمم وزن فازی است. که از ماکزیمم‌گیری مقادیر معیارها در هر گزینه به دست می‌آید.
- $\tilde{Q}$ : مقداری است که با توجه به مقدار  $\tilde{S}$  و  $\tilde{R}$  به دست می‌آید.

با توجه به توضیحات داده شده و جدول تصمیم‌گیری مقادیر  $\tilde{S}$ ،  $\tilde{R}$  و  $\tilde{Q}$  به صورت زیر است.

جدول ۲- مقادیر  $S$ ،  $R$  و  $Q$

	$\tilde{S}$	$S_g$	$\tilde{R}$	$R_g$	$\tilde{Q}$	$Q_g$
ماشین الف	(-۰.۰۸۳, ۰.۴۸۳, ۰.۹)	۰.۴۴۶	(۰.۱۱۳, ۰.۳۳۸, ۰.۴۵)	۰.۳۰۹	(-۰.۴۶, ۰.۳۸۸, ۱)	۰.۳۲۹
ماشین ب	(-۰.۲۸۳, ۰.۲۸۳, ۰.۸۱۳)	۰.۲۷۴	(-۰.۰۳۳, ۰.۱۱۳, ۰.۳۳۸)	۰.۱۳۲	(-۰.۶۸۵, ۰.۰۸۲, ۰.۸۵۲)	۰.۰۸۳
ماشین ج	(-۰.۴۲۹, ۰.۱, ۰.۶۲۹)	۰.۱	(-۰.۰۳۸, ۰.۱, ۰.۳)	۰.۱۱۶	(-۰.۷۴۴, ۰, ۰.۷۴۴)	۰

$S_g$ ،  $R_g$  و  $Q_g$  مقادیر دیفازی شده  $\tilde{S}$ ،  $\tilde{R}$  و  $\tilde{Q}$  هستند.

رتبه بندی بر اساس  $S_g$ ،  $R_g$  و  $Q_g$  در جدول ۳ نشان داده شده است

جدول ۳- رتبه بندی  $S$ ،  $R$  و  $Q$

	$R_g$	$S_g$	$Q_g$
ماشین الف	۳	۳	۳
ماشین ب	۲	۲	۲
ماشین ج	۱	۱	۱

❖ قدم چهارم: رتبه بندی

حال می‌توان بر اساس مقدار  $Q_g$  رتبه بندی را انجام داد یعنی هر چه مقدار  $Q_g$  کمتر باشد رتبه بهتری به دست می‌آورد.

با توجه به جدول فلان ماشین ج ابتدا بهتری ماشین سپس ماشین ب و در نهایت ماشین الف به عنوان بدترین ماشین رتبه بندی می شود.

اگر به دنبال راه حل سازشی هستید مرحله نهایی ویکور بدین صورت زیر است:

برای تعیین رتبه بندی سازشی (یا توافقی) دو شرط باید بررسی شود: ۱- شرط مزیت قابل قبول ۲- شرط ثبات قابل قبول در تصمیم‌گیری

بر اساس این دو شرط سه حالت به وجود می‌آید و با توجه به رتبه گزینه با توجه به مقادیر  $S_g$ ،  $R_g$  و  $Q_g$  رتبه بندی سازشی صورت می‌گیرد.

توجه شود که در جواب سازشی رتبه بندی گزینه‌ها با توجه به سه حالتی که به وجود می‌آید می‌تواند:

۱- چند گزینه اول بر اساس رتبه بندی  $Q_g$  انتخاب شود ۲- می‌تواند فقط دو گزینه اول بر اساس رتبه بندی  $Q_g$  انتخاب شود یا ۳- دقیقاً شبیه رتبه بندی بر اساس  $Q_g$  باشد

در راه حل سازشی در این مسأله حالت ۳ پیش آمده و دقیقاً رتبه بندی مثل جدول ۳ است.

برای دیدن شرط‌ها، حالت‌ها و فرمول‌های مربوط به آن‌ها حتماً [نسخه دموی نرم افزار ویکور فازی مدیر پلاس \(کلیک کنید\)](#) را اجرا کنید.

## تفاوت تکنیک Vikor فازی و TOPSIS فازی

یکی دیگر از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره بر پایه نزدیکی به جواب ایده‌آل، روش TOPSIS است. در TOPSIS گزینه انتخابی باید کمترین فاصله از جواب ایده‌آل و دورترین فاصله از جواب ضد ایده‌آل را داشته باشد. روش TOPSIS دو نقطه مرجع (ایده‌آل و ضد ایده‌آل) (را معرفی می‌کند ولی اهمیت نسبی فواصل از این دو نقطه را در نظر نمی‌گیرد. روش‌های TOPSIS و VIKOR انواع متفاوتی از نرمال‌سازی را برای حذف واحدهای سنجش معیارها بکار می‌گیرند، در حالی که روش VIKOR از نرمال‌سازی خطی و روش TOPSIS از نرمال‌سازی برداری استفاده می‌کنند. مقدار نرمال‌سازی شده در روش VIKOR به واحد سنجش معیار وابسته نیست و این در حالی است که مقادیر نرمال‌سازی شده توسط روش TOPSIS ممکن است به واحد سنجش معیار وابسته باشند (چو و همکاران، ۲۰۰۷).