

معرفی تکنیک

TOPSIS

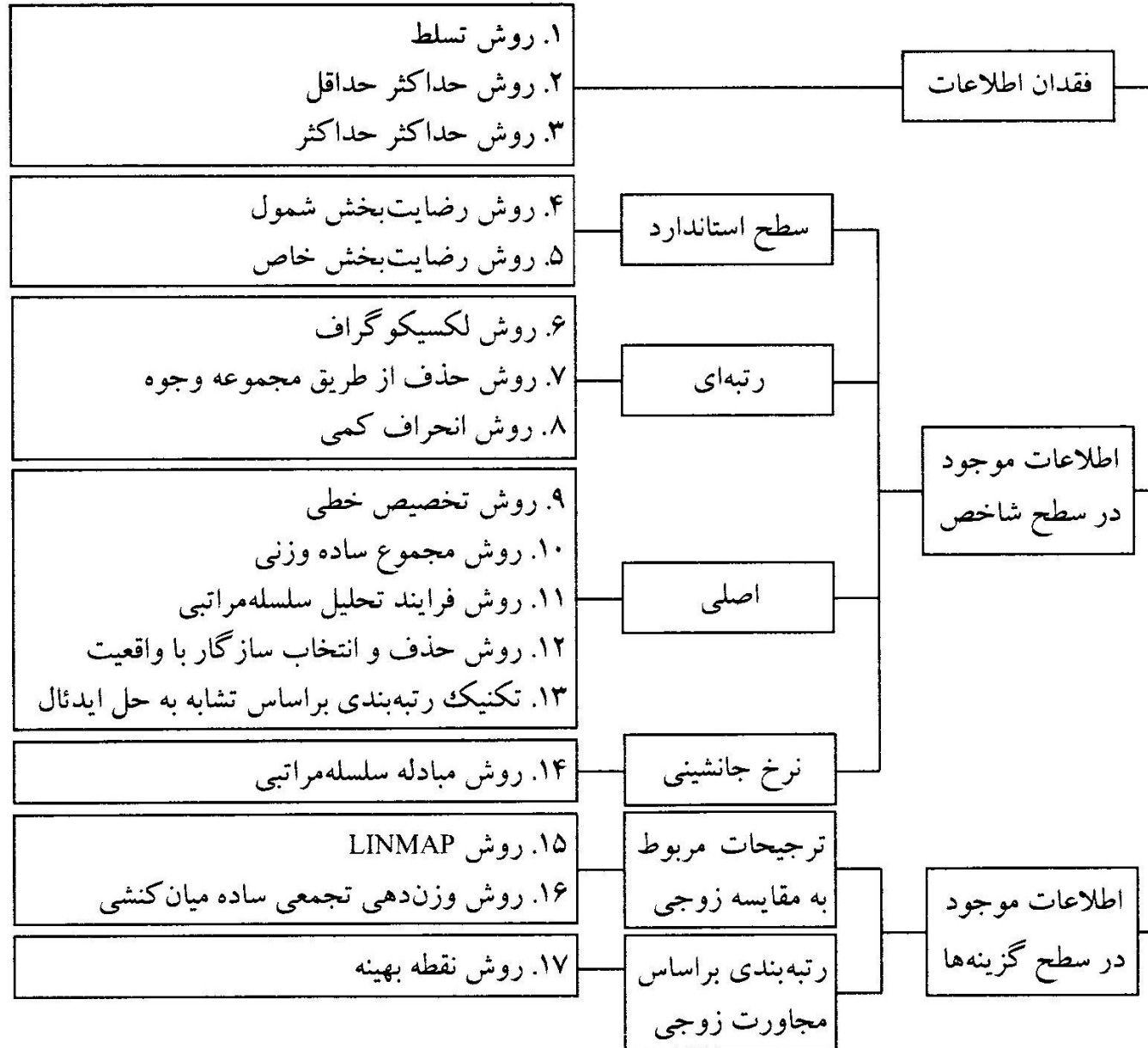
واژه TOPSIS مخفف: «Technique For Order Preferences By Similarity To Ideal» می باشد که در فارسی به «تکنیکی برای مرتب کردن ترجیحات با عنایت به شباهتشان به راه حل ایده آل» برگردانده شده است.

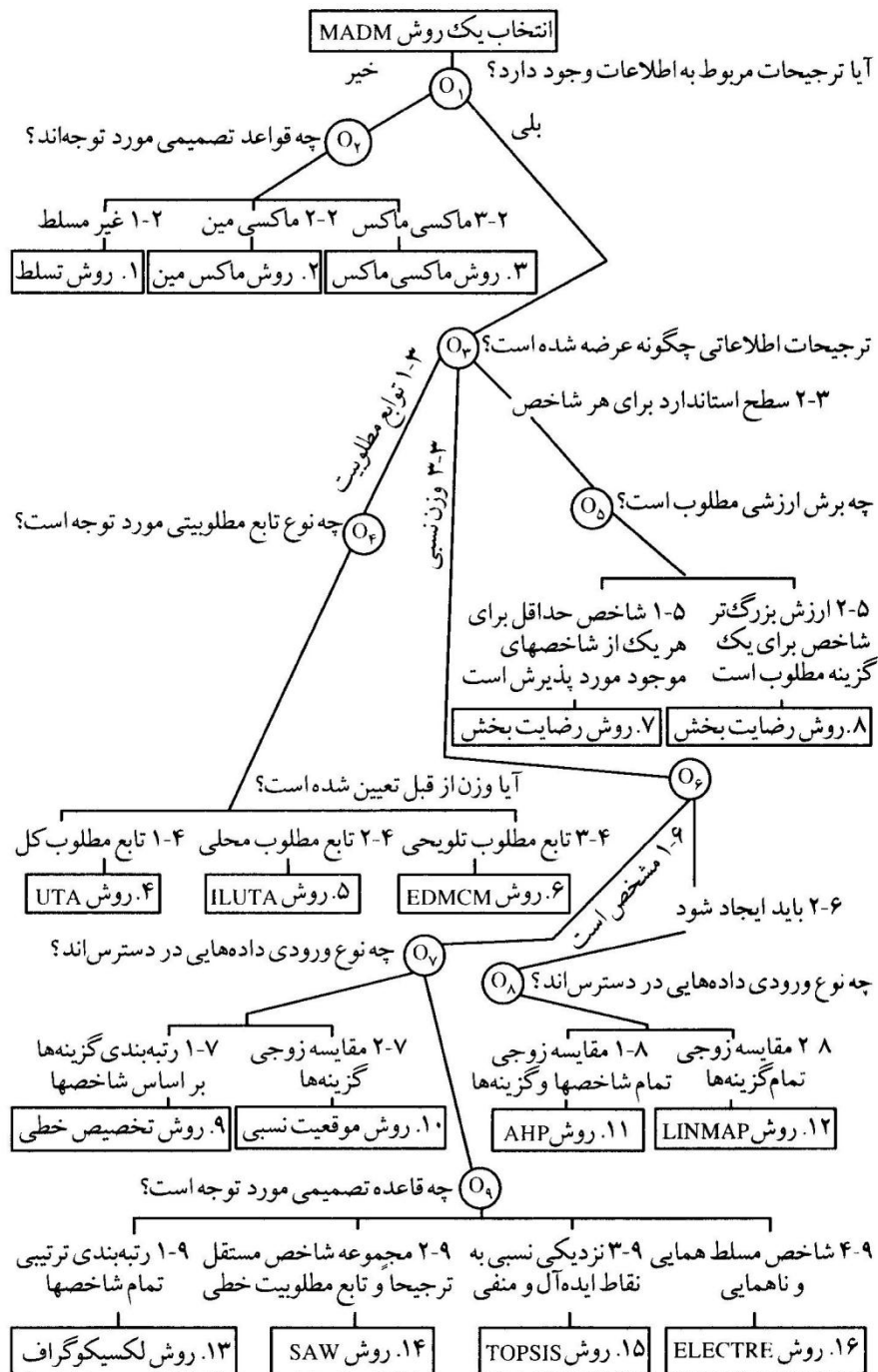
تصمیم‌گیری

- همه ما در زندگی فردی و سازمانی خود ، آگاهانه و ناآگاهانه، تصمیمات مختلفی اتخاذ می‌کنیم ؛ یعنی از بین چند راهکار ، یک برای مثال در مورد این که پول خود را در بانک پس انداز کنیم یا سهام بخریم ، تصمیم می‌گیریم.
- بنابراین تصمیم‌گیری مستلزم انتخاب راهی از میان راه‌هاست ؛
- یعنی اگر تنها یک راهکار وجود داشته باشد دیگر تصمیم‌گیری معنی ندارد
- هر چند تجزیه و تحلیل (که منجر به انتخاب راهی از میان راه‌ها می‌شود)، امری عقلالایی است ؛ ولی عوامل ناخود آگاه و هم‌چنین جنبه‌های احساسی و عاطفی نیز در تصمیم‌گیری نقش مهمی ایفا می‌کنند.
- به طور کلی تصمیم‌گیری عبارتست از انتخاب یکی از راه‌حل‌های مختلف



روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه





تکنیک TOPSIS

- ✓ این روش در سال ۱۹۸۱ به وسیله هوانگ و یون ارائه گردید.
- ✓ در این روش m عامل یا گزینه به وسیله فرد یا گروهی از افراد تصمیم گیرنده مورد ارزیابی قرار می گیرند.
- ✓ این تکنیک بر این مفهوم بنا شده است که هر عامل انتخابی باید کمترین فاصله را با عامل ایده آل مثبت (مهمترین) و بیشترین فاصله را با عامل ایده آل منفی (کم اهمیت ترین عامل) داشته باشد.



مزایای روش TOPSIS

- ✓ معیارهای کمی و کیفی در ارزیابی به صورت همزمان دخالت دارند.
- ✓ تعداد قابل توجهی معیار در نظر گرفته می شود.
- ✓ این روش به سادگی و با سرعت مناسب اعمال می گردد.
- ✓ عملکرد سیستم به صورت مطلوب و قابل قبول است.
- ✓ مطلوبیت شاخص های مورد نظر در حل مسأله، به طور یکنواخت افزایشی یا کاهش می باشد (یعنی هر چه مقدار شاخص بیشتر می شود و بالعکس).
- ✓ اطلاعات ورودی را می توان تغییر داد و نحوه پاسخگویی سیستم را بر اساس این تغییرات بررسی کرد.



✓ روابط مورد استفاده برای نرمالیزه کردن اطلاعات، محاسبه فواصل، و روش تعیین اوزان شاخص ها به صورت اختیاری بوده و قابل تطبیق با نوع اطلاعات موجود در مسأله است.

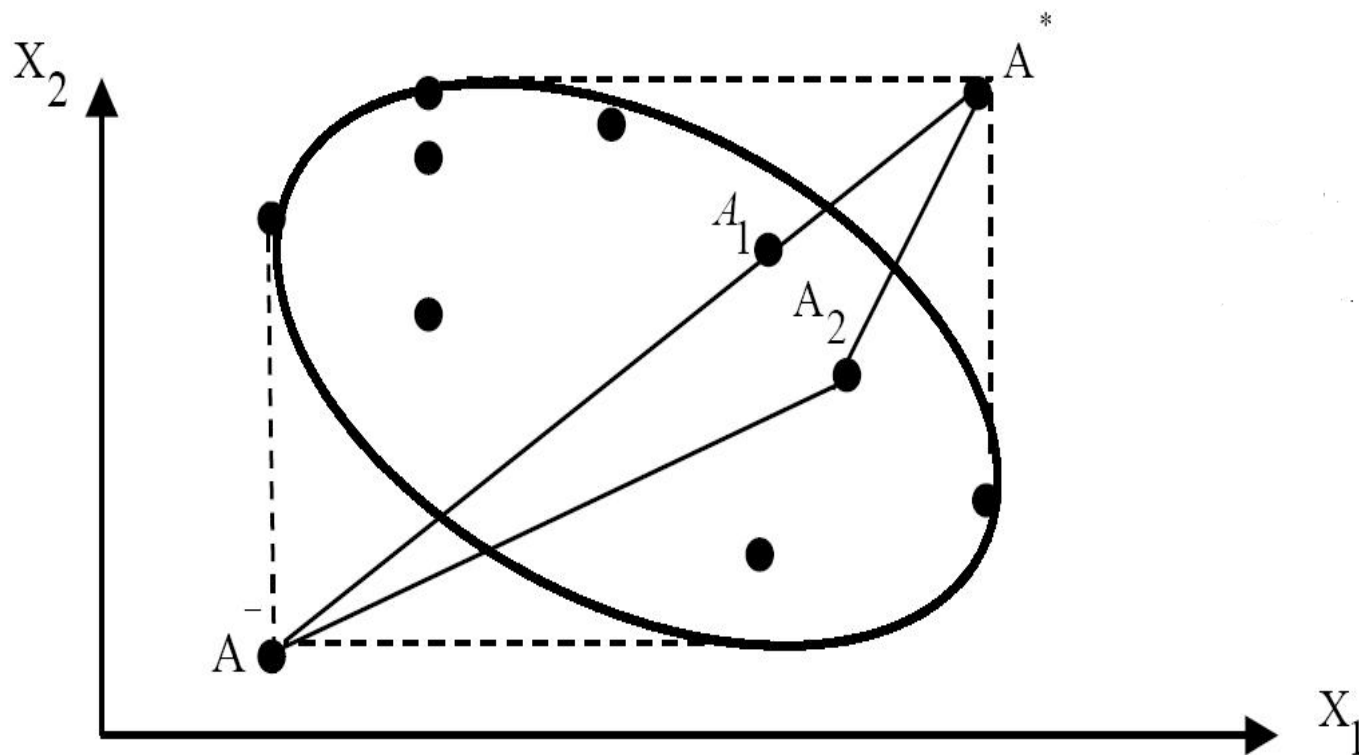
✓ اولویت بندی در این روش با منطق شباهت به جواب ایده آل انجام می شود. بر این اساس که گزینه انتخابی کوتاه ترین فاصله را از جواب ایده آل و دورترین فاصله را از بدترین جواب داشته باشد.

✓ اگر بعضی از معیارها از انواع هزینه ای باشند و هدف کاهش آنها و برخی دیگر از نوع سود بوده و هدف افزایش آنها باشد، روش TOPSIS به آسانی جواب ایده آل را که ترکیبی از بهترین مقادیر قابل دست یابی همه معیارها می باشد می یابد.

✓ روش TOPSIS فاصله بهترین جواب و بدترین جواب را با در نظر گرفتن نزدیکی مبنی بر جواب بهینه، به طور همزمان در نظر می گیرد.



برای مثال در شکل زیر A_1 در فاصله کوتاهتری به راه حل ایده ال A^* و و ایده ال منفی A^- نسبت به گزینه دیگر A_2 قرار دارد، اما قضاوت اینکه A_1 انتخاب شود دشوار است.



فاصله های اقلیدسی راه حل ایده ال و راه حل ایده ال منفی در فضای دو بعدی



واقعیات زیر بنایی

- 1- مطلوبیت هر شاخص باید به طور یکنواخت افزایشی یا کاهشی باشد که بدان صورت بهترین ارزش موجود از یک شاخص نشان دهنده ایده ال ان بوده و بدترین ان مشخص کننده ایده ال منفی برای ان خواهد بود.
- 2 - فاصله یک گزینه از ایده ال ممکن است بصورت فاصله اقلیدسی (از توان دوم) و یا بصورت قدر مطلق از فواصل خطی محاسبه گردد که این امر بستگی به نرخ تبادل و جایگزینی در بین شاخص ها دارد.



الگوریتم

- روش TOPSIS ماتریس تصمیم گیری را ارزیابی میکند که دارای M گزینه و N شاخص است :
- A گزینه زام
- X_j نشان دهنده شاخص زام است
- a_{mn} مقدار عددی بدست آمده از گزینه زام و شاخص زام است

شاخص / گزینه	X_1	X_2	X_3		X_j		X_N
A_1	a_{11}	...					a_{1n}
A_2	.						.
	.						.
A_M	a_{m1}	...					a_{mn}

قدم اول: نرمالایز کردن ماتریس تصمیم گیری

- این فرآیند سعی می کند مقیاسهای موجود در ماتریس تصمیم را بدون مقیاس نماید. به این ترتیب که هر کدام از مقادیر بر اندازه بردار مربوط به همان شاخص تقسیم می شود. هر درآیه R_{ij} از ماتریس تصمیم نرمالایز شده R از فرمول زیر بدست می آید:

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

روشهای بی مقیاس سازی

- بی مقیاس سازی با استفاده از نرم
- بی مقیاس سازی خطی
- بی مقیاس سازی فازی

قدم دوم: وزن دادن به ماتریس تصمیم نرمالایز شده

- مجموعه ای از وزن ها $W=\{w_1, w_2, \dots, w_n\}$ که $\sum w_j=1$, توسط D_m برای شاخص ها در نظر گرفته میشود و با ضرب کردن ستون j ام از ماتریس R با وزن مربوط w_j ماتریس تصمیم نرمالایز شده وزن دار V بدست می آید:

$$V = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \cdot & \cdot & \cdot & v_{1j} & \cdot & \cdot & \cdot & v_{1n} \\ \vdots & \vdots & & & & \vdots & & & & \vdots \\ \cdot & \cdot & & & & \cdot & & & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & & & \cdot & & & & \cdot \\ v_{i1} & v_{i2} & \cdot & \cdot & \cdot & v_{ij} & \cdot & \cdot & \cdot & v_{in} \\ \vdots & \vdots & & & & \vdots & & & & \vdots \\ \cdot & \cdot & & & & \cdot & & & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & & & \cdot & & & & \cdot \\ v_{m1} & v_{m2} & \cdot & \cdot & \cdot & v_{mj} & \cdot & \cdot & \cdot & v_{mn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_1 v_{11} & w_2 v_{12} & \cdot & \cdot & \cdot & w_j v_{1j} & \cdot & \cdot & \cdot & w_n v_{1n} \\ \vdots & \vdots & & & & \vdots & & & & \vdots \\ \cdot & \cdot & & & & \cdot & & & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & & & \cdot & & & & \cdot \\ w_1 v_{i1} & w_2 v_{i2} & \cdot & \cdot & \cdot & w_j v_{ij} & \cdot & \cdot & \cdot & w_n v_{in} \\ \vdots & \vdots & & & & \vdots & & & & \vdots \\ \cdot & \cdot & & & & \cdot & & & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & & & \cdot & & & & \cdot \\ w_1 v_{m1} & w_2 v_{m2} & \cdot & \cdot & \cdot & w_j v_{mj} & \cdot & \cdot & \cdot & w_n v_{mn} \end{bmatrix}$$

قدم سوم: تعیین راه حل ایده ال و ایده ال منفی

• دو گزینه مجازی A^* (گزینه ایده ال مثبت) و A^- (گزینه ایده ال منفی) را به صورت زیر تعریف می کنیم:

$$A^+ = \left\{ \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J \right) \mid i = 1, 2, \dots, m \right\} = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_j^*, \dots, v_n^*\}$$

• دو گزینه مجازی ایجاد شده A^* و A^- به ترتیب برترین گزینه و کم اثرترین گزینه است.

$$A^- = \left\{ \left(\min_i v_{ij} \mid j \in J \right) \mid i = 1, 2, \dots, m \right\} = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_j^-, \dots, v_n^-\}$$



قدم چهارم: محاسبه اندازه فاصله

- فاصله بین هر گزینه N بعدی را میتوان به روش اقلیدسی سنجید. فاصله گزینه i ام از ایده ال مثبت با فرمول زیر بدست میاید :

$$S_{i+} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad i = 1, 2, 3, \dots, m$$

به طور مشابه فاصله گزینه i ام از ایده ال منفی به صورت زیر محاسبه می شود:

$$S_{i-} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad i = 1, 2, 3, \dots, m$$



قدم پنجم: محاسبه نزدیکی نسبی A_I نسبت به A^* به صورت زیر محاسبه میشود

$$0 < C_{i*} < 1 \quad i = 1, 2, 3, \dots, m$$

$$C_{i*} = \frac{S_{i-}}{S_{i*} + S_{i-}}$$

ملاحظه می شود که اگر $A_i = A^*$ انگاه $C_{i*} = 1$ و اگر $A_i = A^-$ انگاه $C_{i*} = 0$.
پس هر چقدر فاصله گزینه A_i از راه حل ایده ال A^* نزدیکتر باشد C_{i*} به واحد نزدیکتر خواهد بود.



قدم ششم : رتبه بندی گزینه ها

- بر اساس ترتیب نزولی C_i^* میتوان گزینه های موجود را رتبه بندی نمود.



مثال (روش TOPSIS)

● مثال: گزینه ها و معیارهای تصمیم گیری برای انتخاب مرکز حوزه دهستان اقبال شرقی به همراه اوزان و مطلوبیت آنها شرح زیر است. با استفاده از روش **Topsis** بهترین آلترنایتو کدام است؟

W 0.1 (+) 0.4 (+) 0.3 (+) 0.2 (-)

شاخص ها یا معیارهای تصمیم گیری

فاصله	دسترسی	جمعیت	کارکردها	روستا
8	9	9	7	محمود آباد
7	8	7	8	حسین آباد
9	8	6	9	رضاییه
6	8	7	6	زویار

❖ مرحله 1) محاسبه $(\sum x_{ij}^2)^{1/2}$ برای هر ستون و تقسیم عناصر x_{ij} بر آن (جهت محاسبه p_{ij})

W	0.1	0.4	0.3	0.2	
روستا	کارکردها	جمعیت	دسترسی	فاصله	
محمود آباد	49	81	81	64	$8/15.17$
حسین آباد	64	49	64	49	
رضاییه	81	36	64	81	
زویار	36	49	64	36	
$\sum x_{ij}^2$	230	215	273	230	
$(\sum x^2)^{1/2}$	15.17	14.66	16.52	15.17	

❖ جدول بدست آمده:

W	0.1	0.4	0.3	0.2
روستا	کارکردها	جمعیت	دسترسی	فاصله
محمود آباد	.46	.61	.54	.53
حسین آباد	.53	.48	.48	.46
رضاییه	.59	.41	.48	.59
زویار	.40	.48	.48	.40

❖ مرحله 2) ضرب وزن ها (w_j) در r_{ij} جهت محاسبه v_{ij}



✱ جدول بدست آمده:

+			-	
روستا	کارکردها	جمعیت	دسترسی	فاصله
محمود آباد	.046	.244	.162	.106
حسین آباد	.053	.192	.144	.092
رضاییه	.059	.164	.144	.118
زویار	.040	.192	.144	.080

✱ مرحله 3) تعیین مناسب ترین و نامناسب ترین جواب

$A^* = \{0.059, 0.244, 0.162, 0.080\}$ مناسب ترین

$A' = \{0.040, 0.164, 0.144, 0.118\}$ نامناسب ترین

❖ مرحله 4-1) تعیین فاصله های گزینه ها از مناسب ترین جواب

روستا	کارکردها	جمعیت	دسترسی	فاصله	$\Sigma(v_j^* - v_{ij})^2$	S_i^*
محمود آباد	.046 - .059	.244 - .244	.162 - .162	.106 .080	.000845	.029
حسین آباد	.053 - .059	.192 - .244	.144 - .162	.092 .080	.003208	.057
رضاییه	.059 - .059	.164 - .244	.144 - .162	.118 .080	.008186	.090
زویار	.040 - .059	.192 - .244	.144 - .162	.080 - .080	.003389	.058

$$S_i^* = [\Sigma (v_j^* - v_{ij})^2]^{1/2}$$



❖ مرحله 2-4) تعیین فاصله های گزینه ها از نامناسب ترین جواب

روستا	کارگردها	جمعیت	دسترسی	فاصله	$\Sigma(v_j' - v_{ij})^2$	S_i'
محمود آباد	.046 - .040	.244 - .164	.162 - .144	.106 - .118	.006904	.083
حسین آباد	.053 - .040	.192 - .164	.144 - .144	.092 - .118	.001629	.040
رضاییه	.059 - .040	.164 - .164	.144 - .144	.118 - .118	.000361	.019
زویار	.040 - .040	.192 - .164	.144 - .144	.080 - .118	.002228	.047

$$S_i' = [\Sigma (v_j^* - v_{ij})^2]^{1/2}$$



❖ مرحله 5) محاسبه C_i^* برای هر گزینه و انتخاب جواب ارجح

روستا	S_i'	S_i^*	$S_i' / (S_i^* + S_i')$	C_i^*
محمود آباد	.083	.029	.083/.112	. 74
حسین آباد	.040	.057	.040/.097	. 41
رضاییه	.019	.090	.019/.109	. 17
زویار	.047	.058	.047/.105	. 45

با استفاده از روش Topsis و با توجه به گزینه های موجود، گزینه ۱ روستای محمود آباد، بهترین انتخاب است



۱- وضع طبیعی آبادی:

دشت	کوهستانی یا تپه ای	جنگلی واقع در دشت
۱	۲	۳
جنگلی واقع در کوهستان یا تپه	دره ای	
۴	۵	

دشتی، منظور از دشت، هر نوع سرزمین هموار و مسطح (غیر کوهستانی) می باشد. پوشش گیاهی دشت در مناطق مختلف بر حسب نوع آب و هوا متفاوت است. پوشش گیاهی دشت ها در مناطق معتدل کشور، علفزار و درخت و در مناطق گرم و خشک یا سرد و خشک، به صورت بوته زار است. در مناطق کویری و بیابانی، زمین به کلی فاقد پوشش گیاهی است یا به لحاظ پوشش گیاهی فقیر می باشد و سطح زمین معمولاً پوشیده از تپه های شنی یا قطعات خرد شده سنگ است.

در صورتی که خانه های آبادی در دشت و در محیط غیر جنگلی واقع شده باشد، در مربع ۱ علامت × بگذارید.

کوهستانی یا تپه ای، در صورتی که خانه های آبادی در قله، دامنه یا پایه کوه یا تپه و در محیط غیر جنگلی واقع شده باشد در مربع ۲ علامت × بگذارید.

جنگلی واقع در دشت، در صورتی که خانه های آبادی در محیط جنگلی واقع در دشت قرار گرفته باشد، در مربع ۳ علامت × بگذارید.

جنگلی واقع در کوهستان یا تپه، در صورتی که خانه های آبادی در محیط جنگلی و در عین حال روی کوه یا تپه واقع شده باشند، در مربع ۴ علامت × بگذارید.

دره ای، دره، سرزمینی است عمیق و معمولاً طولانی که بین دو یا چند کوه واقع شده باشد. در برخی موارد، دره به وسیله رودخانه یا جریان های آبی ایجاد شده است.

در صورتی که خانه های آبادی در کف دره یا عمیق ترین قسمت آن واقع شده باشند، در مربع ۵ علامت × بگذارید.

۷-۷ محل خرید مایحتاج ساکنان آبادی ۷، بخش ۴

۴- محل خرید مایحتاج ساکنان آبادی:

۱- آیا اکثر ساکنان آبادی، مایحتاج اولیه ی خود را از این آبادی خریداری می کنند؟

بله ☐ ۱ نه ☐ ۲

۱-۱ آیا از آبادی یا آبادی های دیگر هم برای خرید مایحتاج اولیه به این آبادی مراجعه می شود؟

بله ☐ ۳ نه ☐ ۴

۲- آیا ساکنان آبادی برای خرید مایحتاج خود به شهر یا شهرهایی مراجعه می کنند؟

بله ☐ ۵ نه ☐ ۶

حد اکثر نام دو شهر را بنویسید:

نام شهر ۱: نام شهر ۲:

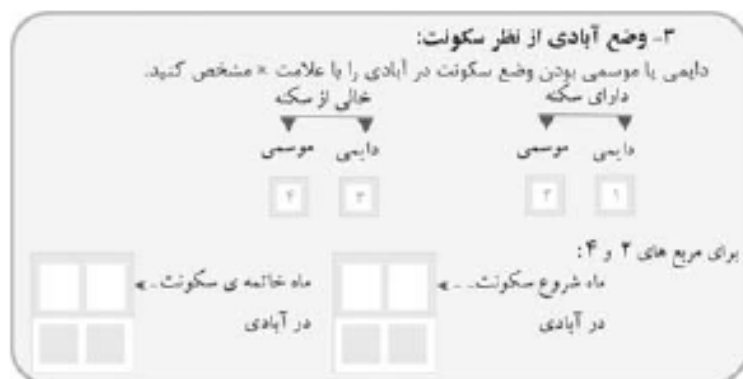
منظور از پرسش در این بخش، شناخت مراکز خرید روستایی است. برای این منظور سؤال پیش‌بینی شده است. در دو سؤال اول، امکان خرید مایحتاج اولیه در آبادی مورد سرشماری، برای ساکنان همان

آبادی و نیز برای ساکنان آبادی‌های دیگر تعیین می‌شود و در سؤال سوم، حداکثر دو شهری که ساکنان آبادی مورد سرشماری، به طور عمده برای خرید برخی از کالاهای مورد نیاز خود به آن‌ها مراجعه می‌کنند، مشخص می‌شود. برای تکمیل این بخش از پرسشنامه با توجه به توضیحات ذیل عمل کنید:

منظور از مایحتاج اولیه، کالاهایی است که افراد در زندگی روزمره به آن‌ها نیاز دارند. مانند کالاهای خوراکی، دخانی و پوشاک شامل پارچه، لباس، چادر، کفش، جوراب، کلاه و نظایر آن‌ها. با تحقیق از مطلعین محلی، روشن کنید که آیا اکثریت ساکنان آبادی، این گونه کالاهای مصرفی خود را از همین آبادی خریداری می‌کنند یا نه. اگر پاسخ مثبت است، در

۵ - ▽ وضع آبادی از نظر سکونت ▽، بخش ۳

برای تکمیل سؤال‌های مختلف این بخش، به شرح ذیل عمل کنید:



۱-۵- ▽ وضع سکونت در آبادی ▽

اگر آبادی مورد سرشماری در زمان **مراجعه‌ی شما** دارای سکنه باشد، آبادی را ▽ دارای سکنه ▽ و در غیر این صورت آن را ▽ خالی ▽ از سکنه ▽ تلقی کنید. اگر آبادی دارای سکنه

است، تحقیق کنید که آیا در بخشی از سال، خالی از سکنه می‌شود یا نه. چنانچه معلوم شود که آبادی در طول سال هیچ‌گاه خالی از سکنه نمی‌شود، یعنی همواره دارای سکنه

۴ - ۷ نوع راه آبادی ۷، بخش ۲

راه یا راه‌هایی را که به آبادی منتهی می‌شود یا از محدوده‌ی ثبتی یا عرفی آن می‌گذرد، با گذاشتن علامت × در مربع مربوط مشخص کنید. این راه‌ها به ۳ نوع، راه زمینی (بجز راه آهن)،

راه آهن (ایستگاه) و راه آبی تقسیم شده است.

الف - راه زمینی (بجز راه آهن)

در این قسمت، انواع راه‌های زمینی (بجز راه آهن) به شرح ذیل و به ترتیب اولویت آمده است:

- جاده‌ی آسفalte

- جاده‌ی شوسه (شن‌ریزی شده)، که معمولاً دارای زیر سازی است.

