

با سلام و احترام،

ادامه فصل بیستم و ششم: آزمون ناپارامتریک

آزمون Runs (آزمون تک نمونه‌ای دوره‌ها)

بسیاری از آزمون‌های آماری فرض می‌کنند که مشاهدات در یک نمونه مستقل هستند؛ به عبارت دیگر، ترتیبی که داده‌ها جمع شده‌اند غیر مرتبط است. اگر ترتیب مهم باشد، آنگاه نمونه تصادفی نیست، و شما نمی‌توانید نتایج دقیق را راجع به جمعیت از آن نمونه بیرون بکشید. بنابراین، عاقلانه این است که تقض این فرضیه مهم توسط داده‌ها بررسی شود.

با دستور العمل **Runs Test** می‌توانید بررسی کنید که آیا ترتیب مقادیر یک متغیر تصادفی می‌باشد یا نه. دستورالعمل ابتدا هر مقدار متغیر را به مواردی که در بالا یا پایین نقطه برش افتاده‌اند تقسیم می‌کند. سپس باید مطمئن شود که هیچ ترتیبی در نتیجه وجود ندارد.

بررسی قابل استفاده بودن نتایج آزمون

یک شرکت تجارت الکترونیکی آزمایش‌گرهای بتا را برای جستجو و سپس ارزیابی وب سایت جدیدشان به کار گرفته است. بعد از اتمام جستجوی آزمایش‌گرها، موارد ارزیابی شده ثبت می‌گردد. تیم نگران این است که ممکن است ارزیابی‌ها به مقدار زمان صرف شده برای جستجو مربوط باشد.

از آزمون **Runs** برای بررسی این فرضیه که زمان صرف شده برای جستجو با ارزیابی سایت همبستگی دارد استفاده نمایید.

تعیین نقطه برش

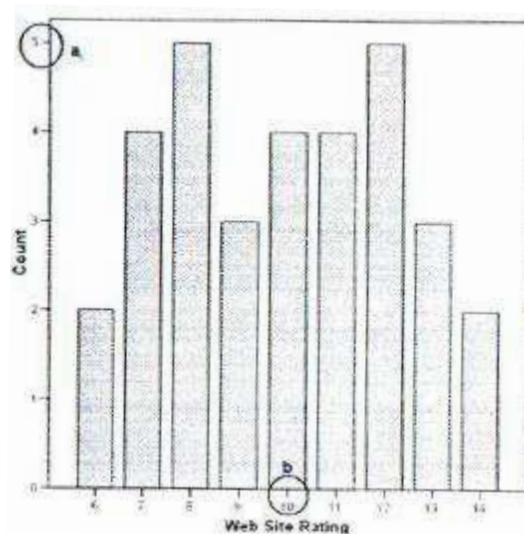
نمودار میله‌ای برای تعیین نقطه برش بهینه شما را یاری می‌نماید.

۱. برای ایجاد نمودار میله‌ای، مسیر **Graphs > Legacy Dialogs > Bar** را برگزینید.
۲. گزینه **Simple** را انتخاب کرده، و سپس **Define** را کلیک کنید.
۳. **Web Site Rating** را برای محور مقوله برگزینید.
۴. **Ok** را کلیک کنید.

نمودار میله‌ای متغیر آزمون

کمیت مربوط به **Web Site Rating** به لحاظ تئوریک بین 0 تا 20 می‌باشد، که **0 = highly unusable** (یعنی خیلی کم کاربرد) و **20 = highly usable** (یعنی خیلی پرکاربرد) می‌باشد. دامنه واقعی کمتر می‌باشد، از حد پایین 6 تا حد بالای 14 گسترش می‌یابد.

افرادی از تیم که معتقدند متغیر کمی (**Scale**) ارزیابی ترتیبی می‌باشد از مد (**mode**) یا از مواردی که بیشترین فراوانی رخ می‌دهد، به عنوان نقطه برش استفاده می‌نمایند. با این وجود نمودار میله‌ای نشان می‌دهد که توزیع ارزیابی دونمایی (**bimodal**) است، یک نما در 8 و دومی در 12 (a). بقیه نشان می‌دهد که ارزیابی‌ها باید احتمالاً یک متغیر کمی (**Scale**) در نظر گرفته شوند و میانه باید یک نقطه برش سودمند باشد. بعد از مقداری مذاکره، تیم تصمیم گرفت که به طور تصادفی نسبت به هر سه نقطه برش، آزمون صورت گیرد، میانه و دو مد (b).



آزمون نقاط برش

1. برای شروع تحلیل، مسیر **Analyze > Nonparametric Tests > Legacy Dialogs > Runs** را از منوی اصلی برگزینید.
2. **Web Site Rating** را به عنوان متغیر آزمون برگزینید.
3. در حالت پیش فرض، **median** فعال است، بنابراین **Mode** را به عنوان نقطه برش دوم برگزینید. توجه کنید که بزرگترین مد (12) به عنوان نقطه برش برای این آزمون استفاده می‌شود.
4. در نهایت، گزینه **Custom** را فعال کرده، و 8 را به عنوان مقدار نقطه برش سوم آزمون تایپ کنید.

۵. دکمه **options** را کلیک کنید.
۶. گزینه‌های **Descriptive** و **Quartiles** را فعال کنید.
۷. دکمه **Continue** را کلیک کنید.
۸. **Ok** را در کادر محاوره **Runs Test** کلیک کنید.

جدول آماره‌های توصیفی

جدول آماره‌ها در فهم بیشتر توزیع ارزیابی‌ها در این داده‌ها به شما کمک خواهد نمود. از آنچه که جدول پیش فرض خیلی گسترده است، به راحتی می‌توانید آن را به شکل ستونی بچرخانید.

۱. جدول را دو بار کلیک کنید تا فعال شود.

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Max
Web Site Rating	32	9.94	2.368	6	

۲. مسیر **Pivot > Transpose Rows and Columns** را از منوی اصلی پنجره **Viewer** برگزینید تا جدول جمع و جورتر شود.

32 آزمایشگر بتا کار را کامل کرده و ارزیابی‌ها را ارائه می‌دهند. **9.94**، میانگین ارزیابی در مرکز متغیر کمی است. انحراف معیار (**Std. Dviation**) به عنوان شاخص تغییرپذیری در توزیع نرمال سودمند است. با این وجود، آزمون **Runs** هیچ فرضی را درباره نرمال بودن در نظر نمی‌گیرد، و ما از نمودار میله‌ای می‌فهمیم که توزیع ارزیابی‌ها نرمال نیست.

همانطور که در نمودار میله‌ای مشاهده کردیم، ارزیابی‌های واقعی بین **6** تا **14** محدود هستند (در جدول مقادیر

Minimum و **Maximum**).

چارک‌ها به ما می‌گویند که حدود نیمی از نمونه‌های ارزیابی شده وب سایت در محدوده **8** تا **12** هستند. میانه

(10) اغلب با میانگین یکسان است. اگر چه توزیع ارزیابی‌ها دو مدی (**bimodal**) است و نرمال نمی‌باشد، اما

کاملاً متقارن می‌باشد **(a)**.

Web Site Rating	
N	32
Mean	9.94
Std. Deviation	2.368
Minimum	6
Maximum	14
Percentiles	
25th	8.00
50th (Median)	10.00
75th	12.00

جدول آزمون Runs با یک نقطه برش میانه

مقدار آزمون به عنوان یک نقطه برش به کار می‌رود تا نمونه را به دو دسته تقسیم نماید. در این جدول، نقطه برش میانه نمونه است (a). از 32 آزمایه‌گر، 14 تا زیر میانه نمره کسب کردند. آنها را موارد منفی در نظر بگیرید. 18 آزمایه‌گر باقی‌مانده، نمره بالای میانه کسب کرده‌اند. آنها را به عنوان موارد مثبت در نظر بگیرید. آماره بعدی تعداد دوره‌های مشاهده شده در متغیر آزمون است (Number of Runs). یک دور (run) به عنوان توالی و ترتیب موارد در یک سمت نقطه برش تعریف می‌شود.



Web Site Rating	
Test Value ^a	a 10.00
Cases < Test Value	14
Cases >= Test Value	18
Total Cases	32
Number of Runs	10
Z	-2.283
Asymp. Sig. (2-tailed)	.022

a. Median

مثلاً، از داده‌هایی که مشاهده کردید چهار مورد اول در زیر میانه هستند. این مجموعه چهار «منفی»، اولین دور است (a). دور دوم از مورد 5 آغاز می‌شود. که ارزیابی وب سایت آن برابر با میانه می‌باشد (b). دور سوم از مورد 6 آغاز می‌گردد، که دوباره در زیر میانه است (c).

به همین روش همه 32 مورد فایل را ادامه دهید.

	sitetime	rating	subject
1	0:08:41	8	12
2	0:09:30	7	17
3	0:10:20	8	18
4	0:10:47	6	21
5	0:11:12	10	16
6	0:12:34	8	28
7	0:13:31	6	15

اگر ترتیب ارزیابی‌ها کاملاً نسبت به مقدار میانه تصادفی باشد، حدود ۱۷ دور در کل 32 مورد انتظار می‌رود. چون فقط 10 مورد دور را مشاهده می‌نمایید، آماره Z منفی است.

جدول آزمون Runs با نقطه برش مودال (Modal)

در جدول آزمون دوم، نقطه برش مد می‌باشد. به خاطر داشته باشید که توزیع ارزیابی‌ها واقعاً دو مدی می‌باشد (a). در پانویست هشدار داده شده است که مد استفاده شده، بزرگترین مقدار می‌باشد (b).

تعداد موارد بالا و پایین این نقطه برش در تضاد با جدول قبل به دست آمده است. نرخ‌های کمتر از ۱۲ از آنهایی که ۱۲ یا بالاتر هستند به اندازه یک تا ۲ واحد حاشیه پیشی می‌گیرند. این تعجب ندارد به شرط اینکه ۱۲ درصد ۷۵ام باشد.

چون این تابعی از تعداد موارد مثبت و منفی است، تعداد قابل پیش‌بینی دورها (runs) همیشه به نقطه برش بستگی دارد. در این جدول، تعداد قابل پیش‌بینی حدود 15 می‌باشد، که خیلی به تعداد مشاهده شده نزدیک است (d).

سطح معنی‌داری نشان می‌دهد که نمی‌توان این فرضیه صفر را که ترتیب ارزیابی‌ها نسبت به بزرگترین مقدار مودال 12 تصادفی است رد کرد (c).



	Web Site Rating
Test Value ^a	a 12 ^b
Cases < Test Value	22
Cases ≥ Test Value	c 10
Total Cases	32
Number of Runs	d 16
Z	.315
Asymp. Sig. (2-tailed)	e .752

a. Mode

b. There are multiple modes. The mode with the largest data value is used.

جدول آزمون Runs با یک نقطه برش سفارشی

سومین نقطه برش، مقدار سفارشی 8 می‌باشد (Test Value). به یاد آورید که این مقدار آزمون در واقع اولین مدار دو مد توزیع است. ۱۱ مورد دور مشاهده شده با این نقطه برش وجود دارد. مقدار Z برابر 0 است که نشان می‌دهد ۱۱ مورد دور به صورت تصادفی پیش‌بینی می‌شود.

با مد 12، نمی‌توان این فرضیه صفر را که ترتیب ارزیابی‌های بالا و پایین مقدار مودال 8 تصادفی می‌باشد رد کرد

(a).



	Web Site Rating
Test Value ^a	8
Total Cases	32
Number of Runs	11
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	a 1.000

a. User-specified.

این جداول آزمون نشان می‌دهند که نتایج آزمون runs ممکن است به انتخاب نقطه برش بستگی داشته باشد. در این مثال، ترتیب ارزیابی‌ها نسبت به میانه تصادفی نیست. به عبارت دیگر، ارزیابی‌های مشابه هیچ ترتیبی را نسبت به دو مقدار مودال نشان نمی‌دهند.

ادامه فصل ۲۶ را در مرجع کاربردی SPSS 20 (47) دنبال نمایید.



Telegram.me/iepnu
 کانال تخصصی مهندسی صنایع دانشگاه پیام نور