

آمار ناپارامتری و آزمون‌های معنی‌داری برای داده‌های فازی

شیمایلیزاده

گروه آمار، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه تبریز

shimavalizade68@yahoo.com

رامین ایمانی نبیئی

گروه آمار، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه تبریز

imany@tabrizu.ac.ir

چکیده

آمار ناپارامتری وابسته به ترتیب خطی مشاهدات، به داده‌های فازی نیز توسیع یافته است. این رویکرد متکی بر تعریف ترتیب جزئی فازی مبنی بر شاخص ضرورت برتری مطلق بین اعداد فازی می‌باشد که در یک حالت خوش‌تعریف، همه اطلاعات ترتیبی در داده‌های اصلی نمایان است. مفهومی از مجموعه فازی توسیع‌های خطی یک ترتیب جزئی ارائه شده است که، امکان محاسبه تقریبی α -برش‌های آمارهای آزمون با کاربرد روش شبیه‌سازی مونت کارلو زنجیر مارکوف را فراهم می‌آورد. تصورات رایج از آزمون‌های معنی‌داری اساسی به سمت مفاهیم p -مقدار فازی و رد نمره‌دار فرض مقابل که توسط درجه‌ای از احتمال و درجه‌ای از ضرورت مقدارسنجی شده است، در یک سطح معنی‌داری معین توسیع داده شده است. این رویکرد عمومی، در دو حالت خاص ضریب همبستگی رتبه‌ای کندال و آماره جمعی رتبه‌ای دو نمونه‌ای ویلکاکسون نشان داده شده است.

واژگان کلیدی: آزمون فرض؛ آمار ناپارامتری؛ تحلیل داده‌های فازی؛ ترتیب فازی؛ ضریب همبستگی فازی.

Mathematics Subject Classification 2010: 62G86.

۱. پیش‌گفتار

رویکرد ناپارامتری در آمار شیوه‌های استنباطی‌ای ارائه می‌کند که متکی بر فرضیات سست و ضعیف در مورد توزیع‌های اساسی، نسبت به شیوه‌های پارامتری استاندارد می‌باشد [۳]. به عبارتی، شیوه‌های ناپارامتری نوعاً برای حالت‌هایی اقتباس می‌شوند که توزیع‌های داده‌ها اندکی معلوم هستند، مانند مسائل مربوط به نمونه‌های کوچک. کلاس ویژه‌ای از این رویکردها، شیوه‌های آزاد از توزیع ترکیب‌شده از آزمون فرضیه‌های مبنی بر یک آماره وابسته به آرایش رتبه‌ای مشاهدات در یک یا چندین نمونه است. به عنوان مثال‌هایی در این مقوله، می‌توان آزمون استقلال کندال با به کارگیری ضریب همبستگی رتبه‌ای τ و آزمون رتبه‌ای دو نمونه‌ای ویلکاکسون به منظور مقایسه دو جامعه را نام برد. در سال‌های اخیر، نیاز به رهایی از فرضیات دقیق در مورد مشاهدات در علم آمار سبب توسیع آمار توصیفی همانند روش‌های استنباطی برای برآورد نقطه‌ای و بازه‌های اطمینان و آزمون فرضیه‌ها به داده‌های فازی شده است. در حالی که هیچ تلاشی وقف کاربرد تکنیک‌های ناپارامتری برای داده‌های فازی نشده است. سعی بر این است تا این خلأ با معرفی و پیشنهاد توسیع‌های آماره‌های ناپارامتری و آزمون‌های معنی‌داری مرتبط به داده‌های فازی پرگردد.

۲. مفاهیم پایه

۱.۲. ترتیب‌های فازی

رابطه فازی $\tilde{R}$ روی مجموعه‌ای مانند $U = \{u_1, \dots, u_n\}$ از n شی جامعه Ω یک زیرمجموعه فازی از $U^\sharp$ است. درجه عضویت زوج (u, v) در $\tilde{R}$ با $\mu_{\tilde{R}}(u, v) \in [0, 1]$ نشان داده می‌شود. ترکیب دو رابطه فازی $\tilde{R}$ و $\tilde{Q}$ به صورت $\tilde{R} \circ \tilde{Q}$ نمایش داده می‌شود که

$$\mu_{\tilde{R} \circ \tilde{Q}}(u, w) = \bigvee_v \mu_{\tilde{R}}(u, v) \wedge \mu_{\tilde{Q}}(v, w), \quad \forall (u, w) \in U^\sharp. \quad (1)$$

معکوس رابطه فازی $\tilde{R}$ نیز عبارت است از

$$\mu_{\tilde{R}^{-1}}(u, v) = \mu_{\tilde{R}}(v, u). \quad (2)$$