کنگره بین المللی علوم و مهندسی
آلمان – هامبورگ
اسفند ماه ۱۳۹۶

مروری بر کاربردها و توسعه روش تحلیل مولفه های اساسی (PCA)

فرزاد موحدی سبحانی [۱]، نسیم رودابر [۲]*

۱- استادیار دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، farzad1348@yahoo.com
۲- دانشجوی دکتری مهندسی صنایع دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، nasim_roudabr@yahoo.com

چکیده

در این مقاله به بررسی کاربردهای روش تحلیل مولفه های اساسی و توسعه های صورت گرفته بر روی آن پرداخته شده است.لذا مفاهیم اولیه PCA ، ادبیات موجود مورد بررسی قرار گرفته است. کاربردهای روش PCA از علوم روانشناسی شروع گردید که به تدریج به سایر حوزه ها از علوم طبیعی و پزشکی تا علوم اقتصادی و اجتماعی راه یافت. از این رهیافت در حوزه های اقتصادی استفاده های فراوانی شده است. بیش از ۵۰ درصد از مقالات مورد بررسی در این تحقیق ، در حوزه علوم طبیعی و پزشکی صورت پذیرفته است. همچنین از میان پانزده روش رایج در مقالاتی که به تحلیل مولفه های اساسی می پردازند؛ روش PCA استاندارد ۵۵ درصد و روش RPCA ۲۰ درصد و سایر روش ها نیز ۲۵ درصد را به خود اختصاص داده اند. از میان مقالاتی که داده های فضایی را به کار برده اند ۷۶ درصد به تطبیق PCA با اثرات فضایی و ۲۴ درصد از آن ها به PCA استاندارد غیر فضایی بر روی داده های فضایی اختصاص یافته است. تقریباً ۸۰ درصد از مقالاتی که در تطبیق PCA با اثرات فضایی قرار گرفته اند ترجیحاً ناهمگونی فضایی را در نظر گرفته اند. مقالاتی که ناهمگونی فضایی را نیز در نظر گرفته اند ، ۳۷ درصد LWPCA و ۶۳ درصد از آنها GWPCA را به کار برده اند. مقالاتی که در قسمت PCA استاندارد غیر فضایی بر روی داده های فضایی تمرکز کرده اند، ۳۹ درصد PCA اشیاء فضایی ، ۳۹ درصد PCA با داده ها رادیویی ، ۱۸ درصد PCA علوم اتمسفری و تنها ۴ درصد PCA بر جریان می باشند. به طور کلی از میان ۲۱ الگوریتم به کار رفته در مقالات مورد بررسی ۱۷ درصد مربوط به SPCP ، ۱۱ درصد مربوط به RPCA بیزین ، ۱۱ درصد مربوط به RPCA تقریبی، ۵ درصد مربوط به BPCP ، ۴۶درصد مربوط به PCP ، ۵ درصد مربوط به LPCP ، ۵ درصد مربوط به QPCP می باشد. در نهایت ، روش هایی که در ادبیات موضوع بکار گرفته نشده است و جزء شکاف تحقیقاتی محسوب می شود؛ لیکن به طور قابل توجه دارای سهم بالقوه ای در این زمینه می باشد؛ بیان گردیده است.

واژه‌های کلیدی: تحلیل مولفه های اساسی ، تحلیل عاملی ، PCA ، داده های فضایی، تحلیل مولفه های اساسی پایدار.

۱- مقدمه

تحلیل مولفه های اساسی [۱] توسط پیرسن[۲] در سال ۱۹۰۱ به وجود آمد و سپس در سال ۱۹۳۳ توسط هتلینگ[۳] گسترش یافت. تحلیل مولفه های اساسی از روش ای آماری چند متغیره است که می توان از آن برای کاهش تعداد متغیرها و تفسیر

[1] Principal Component Analysis (PCA)
[2] Pearson
[3] Hotelling