



منطقه‌بندی فازی حوضی آبریز ارس با ترکیب الگوریتم‌های Ward و c-means

علی آهنی^۱، سید سعید موسوی ندوشنی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های آبی، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود

۲- استادیار دانشکده مهندسی آب و محیط زیست، پردیس فنی و مهندسی شهید عباسپور دانشگاه شهید بهشتی، تهران

ali.ahani66@yahoo.com

خلاصه

منطقه‌بندی فازی، نوعی منطقه‌بندی است که در آن هر یک از سایت‌های مورد مطالعه می‌توانند هم‌زمان به بیش از یک منطقه اختصاص یابند. به منظور اجرای منطقه‌بندی فازی گونه‌ای از الگوریتم‌های تحلیل خوشه‌ای به نام الگوریتم‌های خوشه‌بندی فازی به کار گرفته می‌شوند که مرسوم‌ترین آن‌ها الگوریتم خوشه‌بندی فازی c-means است. در مطالعه‌ی حاضر از الگوریتم Ward برای تعیین مراکز اولیه‌ی خوشه‌ها در الگوریتم فازی c-means به منظور منطقه‌بندی حوضی آبریز ارس استفاده شده است. نتایج به دست آمده در این مطالعه نشان داد که این روش در حوضی مورد مطالعه، از نظر تشکیل مناطق همگن و فراهم آوردن امکان برآوردهای قابل اعتماد سیلاب برای دوره‌های بازگشت طولانی‌تر عملکرد قابل قبولی دارد. همچنین به نظر می‌رسد که از نظر کیفیت خوشه‌بندی و ایجاد مناطق همگن تعداد چهار منطقه برای اجرای تحلیل فراوانی منطقه‌ای در این حوضه مناسب است.

کلمات کلیدی: تحلیل خوشه‌ای، گشتاورهای خطی، تحلیل فراوانی سیلاب

۱. مقدمه

در تحلیل فراوانی منطقه‌ای سیلاب، گروهی از سایت‌ها با همگنی کافی در فرآیندهای تولید سیلاب، یک منطقه‌ی همگن برای تحلیل فراوانی سیلاب را تشکیل می‌دهند. روش تعیین مناطق همگن، منطقه‌بندی نامیده می‌شود و روش‌های متعددی برای آن توسعه یافته‌اند.

تحلیل خوشه‌ای نام گونه‌ای از روش‌های آماری چند متغیری است که به منظور دسته‌بندی داده‌های موجود در گروه‌های مشابه مورد استفاده قرار می‌گیرند. نقاط معرف داده‌ها در یک خوشه باید تا حد ممکن مشابه باشند و نقاط معرف داده‌ها در خوشه‌های مختلف باید حتی‌الامکان متفاوت باشند. بیش‌تر الگوریتم‌های خوشه‌بندی موجود می‌توانند در دو گروه طبقه‌بندی شوند: خوشه‌بندی سخت^۳ و خوشه‌بندی فازی^۴ [۱].

در منطقه‌بندی به وسیله‌ی خوشه‌بندی سخت، یک سایت بر اساس اختصاص یا عدم اختصاص مطلق به یک خوشه دسته‌بندی می‌شود. در مقابل، خوشه‌بندی فازی به یک سایت اجازه‌ی داشتن عضویت‌های جزئی یا توزیعی در تمام خوشه‌ها را می‌دهد. به عبارت دیگر، یک سایت می‌تواند هم‌زمان به بیش از یک خوشه اختصاص یابد. خوشه‌بندی فازی به یک بردار مشخصه^۵ اجازه می‌دهد که هم‌زمان با یک درجه‌ی عضویت مشخص در فاصله‌ی [۰,۱] به تمام خوشه‌ها اختصاص یابد [۲].

در هیدرولوژی پژوهش‌های متعددی در زمینه‌ی منطقه‌بندی حوضه‌های آبریز به صورت گروه‌هایی همگن از ایستگاه‌های هیدرومتری یا واکنش سیلابی مشابه با استفاده از تحلیل خوشه‌ای سخت انجام گرفته است [۳، ۴، ۵، ۶، ۷ و ۸]. با این حال تلاش‌های محدودی در زمینه‌ی بررسی توانایی خوشه‌بندی فازی برای منطقه‌بندی حوضه‌های آبریز صورت گرفته است.

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های آبی، دانشگاه صنعتی شاهرود

^۲ استادیار دانشکده مهندسی آب و محیط زیست، پردیس فنی و مهندسی شهید عباسپور دانشگاه شهید بهشتی

^۳ hard clustering

^۴ fuzzy clustering

^۵ feature vector