

خوشه بندی فازی ژنتیک (GAFC) مناطق شهرداری مشهد مقدس

با توجه به شاخص های محیط زیست

محسن ناظم بکایی، عضو هیات علمی دانشگاه شاهد تهران، mnbokaea@shahed.ac.ir

محمد رضا مظلومی* کارشناس ارشد مدیریت دولتی دانشگاه علامه طباطبائی تهران mazloomi-mo@mashhad.ir

محمد رضا حصاری، دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی گرایش تحقیق در عملیات دانشگاه فردوسی مشهد، کارشناس آمار و آمایش نیروی انسانی رئیس جمهور، mr.hesari.91@stu-mail.ac.ir

در تحقیق حاضر پس از احصاء شاخص های محیط زیست بر آن شدیم تا مناطق شهرداری مشهد مقدس را به صورت علمی و با استفاده از الگوریتم ژنتیک که به روز و دقیق است خوشه بندی نمایم تا مدیران بتوانند از این دسته بندی برای تصمیم گیری، مدیریت و اختصاص مناسب منابع مادی و معنوی، استفاده نمایند.

در پژوهش حاضر از اطلاعات جامع ارزیابی عملکرد مناطق شهرداری مشهد مقدس که توسط معاونت برنامه ریزی شهرداری تدوین و منتشر شد، استفاده شده است. ۱۳ منطقه با توجه شاخص های محیط زیست مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در نهایت مشخص گردید تعداد ۳ خوشه می تواند برای تمایز مناطق شهرداری مشهد، به صورت فازی مناسب باشد، به طوری که دستگاه هایی که بیشترین درجه عضویت آن ها به ترتیب در خوشه ۲، ۳ و ۱ قرار دارند از لحاظ اهتمام به شاخص های محیط زیست خوشه خوب، متوسط و ضعیف می باشند.

کلمات کلیدی: الگوریتم خوشه بندی فازی ژنتیک GAFC، ده برنامه تحول نظام اداری، دستگاه های اجرایی، دولت الکترونیک، ارزیابی عملکرد

۱. مقدمه

در این مقاله بر آن شدیم تا با استفاده از الگوریتم خوشه بندی فازی ژنتیک بتوانیم یک خوشه بندی مناسب برای دستگاه های اجرایی کشور ارائه دهیم. همچنین در مقاله حاضر برای خوشه بندی فازی تنها از شاخص های عمومی استفاده شده است و آن بدلیل اشتراک تمام دستگاه های مورد بررسی می باشد. بنابراین مساله اساسی پژوهش حاضر، خوشه بندی مناسب دستگاه های اجرایی دولتی است که در ارتباط و به منظور دستیابی به هدف فوق طی انجام پژوهش سوال های ذیل تدوین و مورد بررسی واقع شده است.

امتیاز هر یک از دستگاه های دولتی در شاخص های ده برنامه تحول نظام اداری چند است؟

تعداد خوشه مناسب که بتواند به بهترین شکل دستگاه های دولتی را افراز کند چند خوشه می باشد؟

ویژگی هر خوشه که موجب تمایز با دیگر خوشه ها شده است کدام است؟

مقاله حاضر از چهار بخش تشکیل شده است؛ در بخش اول ادبیات موضوع، پیشینه تحقیق و روش شناسی پژوهش ارائه خواهد شد. در بخش دوم تجزیه و تحلیل داده ها و همچنین یافته های مقاله بیان خواهد شد. در بخش سوم بحث، نتیجه گیری و پیشنهاداتی برای تحقیقات آتی و در نهایت در بخش چهارم منابع مورد استفاده بیان خواهد شد.

خوشه بندی فازی چیست؟

برای درک بهتر خوشه بندی فازی و الگوریتمهای مختلف آن لازم است تا ابتدا با مفهوم مجموعه های فازی و تفاوت آنها با مجموعه های کلاسیک آشنا شویم. در مجموعه های کلاسیک یک عضو از مجموعه مرجع یا عضوی از مجموعه A است یا عضو مجموعه A نیست. مثلاً سن ۵۰ می تواند با تعلق ۰.۵ عضو مجموعه جوان باشد و با تعلق ۰.۵ عضو مجموعه پیر یعنی یک عضو مجموعه مرجع می تواند با درجه های تعلق مختلف عضو مجموعه های فازی تعریف شده روی مجموعه مرجع باشد. (یانگ، ۲۰۰۴)

مطالعات داخلی و مطالعات خارجی:

تارخ و شریفیان، ۱۳۸۹، از الگوریتم ژنتیک برای خوشه بندی مشتریان بانک ملت استفاده کرده است. او در مقاله خود با یکپارچه سازی چند ماژول از جمله بانک اطلاعاتی، پیش پردازش های اولیه و درخت تصمیم پایگاه دانشی را ایجاد کرده است که می تواند برای شناسایی و امتیاز سنجی مشتریان کارا باشد. همچنین عسگریان و همکاران، ۱۳۸۶، در مقاله خود یک رویکرد جدید را برای خوشه بندی فازی بوسیله الگوریتم ژنتیک بیان می کنند به طوری که کد گذاری مدل این امکان را می دهد تا الگوریتم به صورت خودکار تعداد و محل بهینه خوشه ها را پیدا کند. مطیعیان، ۱۳۹۱، در مقاله خود که به دنبال بهینه سازی مسیر تردد سرویس های حمل و نقل شرکت با استفاده از خوشه بندی و الگوریتم ژنتیک است فضای جستجوی مسئله را با خوشه بندی کاهش و با استفاده از الگوریتم جمعیت مبنای ژنتیک مسیر بهینه در هر خوشه را برای کارکنان جستجو می کند. محبوب ترین روش خوشه بندی موجود الگوریتم

مناطقى که در خوشه سوم قرار دارند در اکثریت شاخص ها وضعیت متوسطی دارند لذا این خوشه را خوشه متوسط می نامیم مناطق متعلق به این خوشه در چهار شاخص اصلی A و C و D و F وضعیت نسبتاً مناسبی دارند.

مناطقى که در خوشه اول قرار دارند در اکثریت شاخص ها وضعیت نامناسبی دارند لذا این خوشه را خوشه ضعیف می نامیم مناطق متعلق به این خوشه در دو شاخص اصلی B و E وضعیت نسبتاً مناسبی دارند و در بقیه شاخص ها در بین خوشه ها رتبه دوم را دارند.

منابع فارسی:

- اصلائی، محمد آل، شیخ، علی اصغر، ۱۳۸۹، طراحی و ایجاد یک سیستم استنتاجی فازی با به کارگیری خوشه بندی فازی و الگوریتم ژنتیک در محیط GIS، مجله سنجش از راه دور و GIS ایران، تهران
- تارخ، محمد جعفر، ۱۳۸۹، کاربرد داده کاوی در بهبود مدیریت ارتباط با مشتری، فصلنامه مطالعات مدیریت صنعتی، تهران
- فرید، داریوش، ۱۳۹۱، بخش بندی سهام شرکت های پذیرفته شده در بورس با استفاده از تحلیل خوشه ای، مجله پژوهشی حسابداری مالی
- گرشاسبی، محمد صادق، ۱۳۹۰، یک روش مبتنی بر خوشه بندی، اولین همایش رویکرد های نوین در مهندسی کامپیوتر، رودسر
- مقصودی، روح الله، ۱۳۹۱، ارائه مدل جهت بهبود الگوریتم خوشه بندی بر پایه الگوریتم ژنتیک،
- گزارش جامع ارزیابی عملکرد سال ۱۳۸۹ دستگاه های اجرایی کشور، ۱۳۹۰، معاونت توسعه مدیریت و سرمایه انسانی رئیس جمهور، تهران
- مطیعیان، حمید، ۱۳۹۱، بهینه سازی مسیر تردد سرویسهای حمل و نقل با استفاده از خوشه بندی و الگوریتم ژنتیک، مجله مهندسی حمل و نقل
- هومن، تحلیل داده های چند متغیره در پژوهش رفتاری، نشر پیک فرهنگ، تهران
منابع لاتین:

- Bae, S.T., Hwang, H., Cho, G.S. and Goan, M.-J. (2007) "Integrated GA-VRP solver for multi-depot system", Computers and Industrial Engineering, 53, pp. 233-240
- Bezdek, J.C., 1981. "Pattern Recognition with Fuzzy Objective Function Algorithms". Plenum press, New York.
- Brandão, J. (2010) "A tabu search algorithm for the heterogeneous fixed fleet vehicle routing problem", Computers and Operations Research.
- C.A. Murthy, N. Chowdhury, 1996, "In Search of Optimal Clusters using Genetic Algorithms", Pattern Recog. Lett, pp. 825-832.
- Cheremushkin, E., Kononova T., Valeev T., Shtokalo D., Taraskina A. CisSearch 2006: Software Package For Complex Analysis Of Gene Regulatory Sequences. The 3rd Annual RECOMB Satellite Workshop on Regulatory Genomics, Singapore. July 17th-18th, P. 100-108.
- Cordon, O., Herrera, F., Hoffmann, F., and Magdalena, L., 2001a, Genetic Fuzzy Systems: Evolutionary Tuning and Learning of Fuzzy Knowledge Bases, World Scientific Pub Co Inc, Singapore
- Duda R. O., Hart P. E., and Stark D. G., Pattern classification, second edition, John Wiley, 2000. Melanie Mitchell, An Introduction to Genetic Algorithms, MIT Press, Cambridge, MA, 2002; first edition, 1996.
- George E. Tsekouras and Haralambos Sarimveis, (2004), "A new approach for measuring the validity of the fuzzy c-means algorithm", Advances in Engineering Software 35 567-575.

k-means می باشد (سرکار، ۱۹۶۹). این الگوریتم خوشه های کریسپ و کروی شکل را بر اساس کمینه سازی مجموع مجذور مربعات خطا بین الگوها تا مرکز نزدیکترین خوشه پیدا می نماید. پس شکل خوشه ها نمی تواند با پراکندگی و نوع داده ها تنظیم شود. همچنین اگر چند داده در فاصله تقریباً مساوی از مرکز چند خوشه قرار داشته باشند، خوشه بندی بدستی صورت نمی پذیرد. برای حل این مشکلات الگوریتم های مختلفی مانند FCM ارائه شدند که توانایی پیدا نمودن خوشه های فازی با اشکال مختلف، داده ها را داشتند (داوه، ۱۹۹۲).

جامعه آماری و حجم نمونه:

جامعه آماری این تحقیق تمامی مناطق ۱۳ گانه شهرداری مشهد مقدس و با توجه به در دسترس بودن کل جامعه آماری، روش سرشماری کامل مورد استفاده قرار گرفت.

| تعداد خوشه | حداقل مقدار تابع | |
|------------|------------------|------------------------|
| | خوشه بندی فازی | خوشه بندی میانگین فازی |
| 2 | 883.515 | 883.514 |
| 3 | 452.492 | 445.481 |
| 4 | 309.584 | 259.627 |
| 5 | 235.607 | 155.281 |
| 6 | 198.829 | 108.491 |
| 7 | 169.884 | 77.78 |
| 8 | 74.706 | 55.796 |
| 9 | 51.563 | 34.494 |
| 10 | 50.385 | 21.284 |

| خوشه اول | | خوشه دوم | | خوشه سوم | |
|----------|----------|----------|----------|--------------|----------|
| منطقه ۲ | 0.694588 | منطقه ۸ | 0.94058 | منطقه ۱۰ | 0.997248 |
| منطقه ۵ | 0.657169 | منطقه ۴ | 0.921601 | منطقه نامشخص | 0.995716 |
| منطقه ۱ | 0.540814 | منطقه ۷ | 0.8764 | منطقه ۱۲ | 0.995612 |
| منطقه ۳ | 0.48623 | منطقه ۱۱ | 0.804299 | | |
| | | منطقه ۹ | 0.724735 | | |
| | | منطقه ۳ | 0.551989 | | |
| | | منطقه ۱ | 0.505985 | | |
| | | منطقه 6 | 0.436133 | | |
| | | منطقه ۵ | 0.336025 | | |

در پاسخ به سؤال سوم که به دنبال ویژگی هر خوشه برای تمایز مناسب با خوشه های دیگر است چند نکته زیر بیان می شود:
مناطقى که در خوشه دوم قرار دارند در اکثریت شاخص ها وضعیت خوبی دارند لذا این خوشه را خوشه خوب می نامیم مناطق متعلق به این خوشه تنها در دو شاخص A2 و C3 وضعیت کمی نامناسب دارد.