



این قسمت توسط معاونت  
دانشگاه تکمیل می گردد.

فرم طرح تحقیق کارشناسی ارشد

(فرم شماره ۱)

درخواست تصویب موضوع پایان نامه کارشناسی ارشد

(دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات)

توجه: این فرم با مساعدت و هدایت استاد راهنما تکمیل شود.

عنوان تحقیق به فارسی: یک روش تکاملی چند هدفه به منظور کشف انجمن در شبکه های اجتماعی

عنوان تحقیق به انگلیسی: A multi-objective evolutionary method to community discovery in social networks

۱- اطلاعات مربوط به دانشجو

نام: رزا	نام خانوادگی: شفاف	شماره دانشجویی: ۹۱۱۰۹۲۹۹۸
رشته تحصیلی: کامپیوتر	گرایش: نرم افزار	
مقطع: کارشناسی ارشد	دانشکده: علوم و تحقیقات	
دوره:	تاریخ و سال ورود: بهمن ۹۱	
آدرس: تهران خیابان اشرفی اصفهانی بعد از پل همت خیابان گلستان شرقی ۱۶ متری سروستان کوچه بهاران ۲ غربی پلاک ۴۰ واحد ۱۳	تلفن: ۰۹۳۶۸۲۷۵۴۶۴	
آدرس پست الکترونیکی: roza_sh67@yahoo.com		

۲- اطلاعات مربوط به استاد راهنما

نام:	نام خانوادگی:	تخصص اصلی:
تخصص جنبی:	آخرین مدرک دانشگاهی:	
رتبه دانشگاهی:	سمت:	
سنوآت تدریس کارشناسی ارشد/دکتری:	نحوه همکاری: تمام وقت <input type="checkbox"/> نیمه وقت <input type="checkbox"/> مدعو <input type="checkbox"/>	
نشانی:	تلفن:	
آدرس پست الکترونیکی:		

مقطع	نوع فعالیت	نام دانشگاه	تعداد
پایان نامه کارشناسی ارشد	راهنمایی شده	دانشگاه آزاد اسلامی	
		سایر دانشگاه ها	
	در دست راهنمایی	دانشگاه آزاد اسلامی	
		سایر دانشگاه ها	
رساله دکتری	راهنمایی شده	دانشگاه آزاد اسلامی	
		سایر دانشگاه ها	
	در دست راهنمایی	دانشگاه آزاد اسلامی	
		سایر دانشگاه ها	

۳- اطلاعات مربوط به استاد مشاور

نام:	نام خانوادگی:	تخصص اصلی:
رتبه دانشگاهی یا درجه تحصیلی:	شغل:	محل خدمت:
تعداد پایان نامه ها و رساله های راهنمایی شده کارشناسی ارشد/دکتری:		
تعداد پایان نامه ها و رساله های در دست راهنمایی کارشناسی ارشد/دکتری:		

الف- عنوان پایان نامه:

فارسی: یک روش تکاملی چند هدفه به منظور کشف انجمن در شبکه‌های اجتماعی

انگلیسی: A multi-objective evolutionary method to community discovery in social networks

ب- نوع کار تحقیقاتی: بنیادی ☐<sup>۱</sup> نظری ☒<sup>۲</sup> کاربردی ☐<sup>۳</sup> عملی ☐<sup>۴</sup>

پ- تعداد واحد پایان نامه: ۶

ت- پرسش اصلی تحقیق (مساله تحقیق):

آیا می‌توان با یک روش تکاملی چند هدفه کشف انجمن در شبکه‌های اجتماعی را دقیق‌تر انجام داد؟

## ۵- مقدمه و بیان مساله (Introduction & Problem Statement)

با نفوذ روزافزون شبکه‌های اجتماعی در زندگی و تعاملات مردم، بسیاری از گروه‌های تحقیقاتی در سراسر جهان علاقه‌مند به مطالعه در این زمینه شده‌اند. شبکه‌ها به صورت گراف مدل می‌شود که در این گراف هر گره نماینده یک فرد مشخص و هر یال بین دو گره نشان دهنده وجود تعاملاتی بین این افراد است. افراد در شبکه‌های اجتماعی با تشکیل انجمن‌ها با یکدیگر تبادل اطلاعات می‌کنند. آشکارسازی ساختار شبکه یکی از موضوعات اساسی در مطالعه شبکه‌های پیچیده است. یکی از نکات قابل بررسی مهم در تحلیل شبکه‌ها رفتار پویای آن‌ها است، که در واقع تحولات آن‌ها را در طول زمان ارزیابی می‌کند.

شبکه‌های پویا با دنبال کردن تغییرات ساختار شبکه در گام‌های زمانی مختلف ارتباطات داخلی خود را بهبود می‌بخشند. برای تحلیل و ارزیابی زمانی شبکه‌های پویا روش‌های مختلفی در مقالات پیشنهاد شده است [۱-۱۰] خوشه‌بندی تکاملی یکی از روش‌هایی است که برخی از مقالات [۲ و ۳ و ۵ و ۱۰] برای ارزیابی خوشه‌ها در داده‌های زمانی پیشنهاد داده‌اند. این مفهوم برای اولین بار در [۹] معرفی شد.

داده‌های مربوط به گروه‌های خوشه‌بند تکاملی با معرفی چهارچوبی به نام همواری زمانی<sup>۱</sup> برای تشکیل ترتیبی از خوشه‌بندی در گام‌های زمانی مختلف می‌رسند. در این چهارچوب تغییرات ناگهانی خوشه‌بندی در یک بازه‌ی زمانی کوتاه مطلوب نیست. همواری با برقراری تعادل بین دو شاخص مختلف تحقق می‌یابد. اولین شاخص کیفیت لحظه‌ای<sup>۲</sup> است و بر این منطق استوار است که خوشه‌بندی باید بگونه‌ای انجام شود که دقت آن تا حد امکان برای داده‌های رسیده در گام جاری بالا باشد. دومین شاخص ارزش دوره‌ای<sup>۳</sup> نام دارد و بر این منطق استوار است که خوشه‌بندی نباید به گونه‌ای باشد که از یک گام زمانی تا گام زمانی جابجایی چشم‌گیری داشته باشد.

در این تحقیق پیشنهاد می‌شود برای کشف انجمن در شبکه پس از تعریف یک تابع هزینه چندمنظوره که هر دوی این شاخص‌ها را دربر بگیرد، از الگوریتم‌های جستجوی تکاملی نظیر الگوریتم ژنتیک، رقابت استعماری، تبرید شبیه‌سازی شده یا سایر الگوریتم‌های تکاملی مشابه استفاده شود.

<sup>1</sup> Temporal Smoothness

<sup>2</sup> Snapshot Quality

<sup>3</sup> Temporal Cost

۱- تحقیق بنیادی پژوهشی است که به کشف ماهیت اشیاء پدیده‌ها و روابط بین متغیرها، اصول، قوانین و ساخت یا آزمایش تئوری‌ها و نظریه‌ها می‌پردازد و به توسعه مرزهای دانش کمک می‌نماید.

۲- تحقیق نظری نوعی پژوهش بنیادی است و از روش‌های استدلال و تحلیل عقلانی استفاده می‌کند و بر پایه مطالعات کتابخانه‌ای انجام می‌شود.

۳- تحقیق کاربردی پژوهشی است که با استفاده از نتایج تحقیقات بنیادی به منظور بهبود و به کمال رساندن رفتارها، روش‌ها، ابزار، وسایل، تولیدات، ساختارها و الگوهای مورد استفاده جوامع انسانی انجام می‌شود.

۴- تحقیق علمی پژوهشی است که با استفاده از نتایج تحقیقات بنیادی و با هدف رفع مسائل و مشکلات جوامع انسانی انجام می‌شود.

۶- سوابق مربوط (بیان مختصر سابقه تحقیقات انجام شده درباره موضوع و نتایج بدست آمده در داخل و خارج از کشور و مقایسه آنها در راستای موضوع تحقیق):

تحلیل شبکه‌ها و ارزیابی آن‌ها در سال‌های گذشته یکی از زمینه‌های تحقیقاتی مورد علاقه بسیاری از گروه‌های تحقیقاتی بوده است و با روند رو به رشدی همراه است [۱-۳]. ساختار شبکه‌های اجتماعی معیار خوبی برای پیشبینی عملکرد کاربران است. یکی از مشکلات اساسی در ارتباط با جستجوی روابط بین گره‌ها در شبکه در سال‌های اخیر جستجوی انجمن به صورت خودکار بوده است [۴]. علم کشف انجمن در شبکه‌ها بسیار غنی است. چندین مورد از الگوریتم‌های کشف انجمن در شبکه‌های اجتماعی را می‌توان برشمرد. همچنین چندین روش برای ارزیابی کیفیت شبکه‌ها معین شده است. برای مرور جامع این الگوریتم‌ها توصیه می‌شود به لسکوک و همکاران در [۵، ۶]، نیومن در [۷] و دانون و همکاران در [۸] مراجعه شود.

بسیاری از الگوریتم‌های آشکارسازی انجمن از ارتباط بین گره‌ها به منظور تعیین چگالی نواحی در گراف استفاده می‌کنند [۹]. این نواحی چگال انجمن‌های موجود در شبکه‌های اجتماعی در گراف هستند. زو و همکاران در [۱۰] الگوریتم جستجوی کشف انجمن جدیدی بر مبنای مدل آماری به منظور سازماندهی کاربران دارای علائق مشابه در یک گروه پیشنهاد کردند. در این مقاله ابتدا مسئله کشف انجمن تشریح شده است و سپس گراف شبکه ترسیم شد. الگوریتم پیشنهادی آن‌ها بر این فرض استوار بود که کاربران عضو یک انجمن ممکن است دارای علائق مشابهی باشند. نوآوری اصلی این مقاله این بود که موضوعات انجمن‌ها به صورت توزیع چندگانه روی کلمات ارائه می‌شود، و علائق کاربران در موضوعات مختلف از یک توزیع آماری از موضوعات انجمن‌ها تبعیت می‌کند.

جلالی و موسوی در [۱۱] به جای استفاده از ویژگی‌های آماری متداول گراف شبکه برای شناسایی انجمن در شبکه‌های اجتماعی از رفتار و عملکردهای کاربران برای شناسایی گره‌های راهنما استفاده کردند و سپس گره‌های مشابه آن‌ها را مورد شناسایی قرار دادند. هدف آن‌ها این بود که با استفاده از ویژگی‌ها و فعالیت‌هایی که توسط کاربران در شبکه‌های اجتماعی برخط انجام می‌شود ساختار انجمن‌ها را شناسایی کنند.

برودکا و همکاران در [۱۲] روشی جدید برای کشف ارزیابی گروه به نام GED پیشنهاد کردند. نتایج آزمایش‌ها روی شبکه اجتماعی مبتنی بر ایمیل با دو روش ارزیابی دیگر مقایسه شده است و در این مقاله ارائه شده است.

کمار و همکاران [۱۳] ارزیابی ویژگی‌های شبکه را در دو شبکه بزرگ مورد مطالعه قرار دادند و سعی کردند اعضای هر شبکه را در گروه‌هایی خوشه‌بندی کنند. سان و همکاران [۱۴] روشی بسیار کارآمد و بدون نیاز به پارامتر به نام گراف اسکوپ را معرفی کردند. این روش بر اساس کمترین طول توصیف به منظور جستجوی انجمن در گراف‌های شبکه عمل می‌کند. اسور و همکاران [۱۵] با تعریف رخدادهای مهمی که در شبکه اتفاق می‌افتد ارزیابی انجمن‌ها را مشخص کردند. تانگ و همکاران [۱۶، ۱۷] شبکه‌های چندگانه را تعریف کردند و یک خوشه‌بندی کننده طیفی برای جستجوی انجمن و یافتن ارتباط آن‌ها معرفی نمودند. چندین روش دیگر نیز برای یافتن انجمن‌ها در شبکه‌های اجتماعی وجود دارد که در اینجا ذکر نشده است. برای مرور همه آن‌ها می‌توان به مقاله مروری [۱۷] مراجعه کرد. بسیاری از روش‌های پیشنهادی از یک تحلیل مرحله‌ای شبکه شروع می‌شوند. به عنوان مثال ابتدا انجمن‌ها استخراج می‌شود و سپس تفاوت‌های ساختاری آن‌ها در طول زمان کشف می‌شود تا ارتباطات متعلق به شبکه در دو

گام زمانی مختلف معین شود.

یک روش متفاوت که با نام خوشه‌بندی تکاملی شناخته شده است توسط چاکرabortی و همکاران در [۱۸] معرفی شده است. از آنجا که در این مقاله توسعه روش‌های مبتنی بر خوشه‌بندی تکاملی پیشنهاد شده است از این رو بیشتر مورد بررسی قرار گرفته است. چاکرabortی و همکاران مشاهده کردند که تغییر ارتباطات در زمان کوتاه ممکن است به علت نویز ایجاد شده باشد. از اینرو گرچه خوشه‌بندی در اصل باید با توجه به ارتباطات هر لحظه باشد، اما در بسیاری از حوزه‌های کاربردی بهتر است تغییر ناگهانی نسبت به گذشته مورد توجه قرار نگیرد. در هر گام زمانی عمل خوشه‌بندی انجمن‌ها باید با توجه به دو اصل مهم انجام شود. اول اینکه خوشه‌بندی باید بازگو کننده ارتباطات موجود در شبکه در هر لحظه (گام زمانی) باشد. دوم اینکه پس از هر طبقه‌بندی تغییر ناگهانی شدید نسبت به گام‌های قبلی نزدیک مشاهده نشود. برای این منظور یک تابع هزینه مناسب تعریف می‌شود که هر دو خواسته را دربرگیرد و علاوه بر آن قابل حل با روش‌های تکاملی باشد.

کیم و همکاران در [۱۹] روش مبتنی بر چگالی و ذره پیشنهاد کردند که بر مبنای روش چاکرabortی است. آن‌ها تعداد انجمن‌های بین دو گام زمانی را متغیر در نظر گرفتند. همچنین فیلونو و پیروتی در [۲۰] این کار را توسعه داده اند. آن‌ها یک پارامتر ورودی به تابع هزینه اضافه کرده‌اند که یک درجه کنترل برای متعادل نگه‌داشتن همزمان دو پارامتر فراهم می‌کند.

علیرضا قصبه و همکاران در [۲۰] از ترکیب ایده‌ی خوشه‌بندی کلونی مورچه با بهینه‌سازی کندوی زنبور عسل برای کشف انجمن در شبکه‌های اجتماعی استفاده کرده‌اند. خوشه‌بندی کلونی مورچه که یک جستجوی محلی است، توسط بهینه‌سازی کندوی زنبور عسل که یک راهکار سراسری است هدایت می‌شود. همچنین در پایان نامه آن‌ها مدلی برای تخصیص زنبورهای رقصنده پیشنهاد شده است. راهکارهای پیشنهادی در کنار هم، باعث شده اند تا انجمن‌ها به طور دقیق تر و سریع تری کشف شوند.

## ۷- اهداف تحقیق (Objectives)

- ۱- بررسی روش‌های کشف انجمن در شبکه‌ها و مفاهیم مربوط به آن
- ۲- آشکارسازی ساختار انجمن‌ها در شبکه
- ۳- افزایش دقت خوشه‌بندی در روش‌های کشف انجمن با تعریف تابع هزینه چندمنظوره

## ۸- فرض‌ها (Assumptions) (فرضیات و محدودیت های تحقیق)

۱. در گراف شبکه بین رئوس هر انجمن تعداد زیادی یال وجود دارد و بین رئوس دو انجمن متفاوت یال‌های کمتر و پراکنده‌تری وجود دارد.
۲. شبکه به صورت دینامیک است و ساختار انجمن‌ها در گام‌های زمانی مختلف ممکن است دچار تغییر شود.

#### ۹- روش حل مساله (Methodology)

ابتدا شبکه به صورت یک گراف تعریف می‌شود که شامل تعدادی از رئوس به عنوان افراد و یال بین آن‌ها برای نشان دادن تعامل بین افراد است. هر انجمن نیز به صورت یک زیر گراف در آن تعریف می‌شود. مسأله کشف انجمن به صورت یک مسأله بهینه سازی تعریف می‌شود که هدف آن خوشه‌بندی افراد در انجمن‌هاست. برای این منظور یک تابع هدف چندمنظوره تعریف می‌شود. برای بهینه‌سازی این تابع هدف از الگوریتم‌های تکاملی استفاده می‌شود.

#### ۱۰- فهرست منابع و مآخذ (فارسی و غیرفارسی) مورد استفاده در پایان‌نامه به شرح زیر:

کتاب: نام‌خانوادگی، نام، سال نشر، عنوان کتاب، مترجم، محل انتشار، جلد  
مقاله: نام‌خانوادگی، نام، عنوان مقاله، عنوان نشریه، سال، دوره، شماره، صفحه

- [۱] P. J. Mucha, T. Richardson, K. Macon, M. A. Porter, and J.-P. Onnela, "Community structure in time-dependent, multiscale, and multiplex networks," *science*, vol. 328, pp. 876-878, 2010.
- [۲] F. Folino and C. Pizzuti, "An evolutionary multiobjective approach for community discovery in dynamic networks," *Knowledge and Data Engineering, IEEE Transactions on*, vol. 26, pp. 1838-1852, 2014.
- [۳] G. Palla, A.-L. Barabási, and T. Vicsek, "Quantifying social group evolution," *Nature*, vol. 446, pp. 664-667, 2007.
- [۴] D. Ganley and C. Lampe, "The ties that bind: Social network principles in online communities," *Decision Support Systems*, vol. 47, pp. 266-274, 2009.
- [۵] J. Leskovec, K. J. Lang, A. Dasgupta, and M. W. Mahoney, "Statistical properties of community structure in large social and information networks," in *Proceedings of the 17th international conference on World Wide Web*, 2008, pp. 695-704.
- [۶] J. Leskovec, K. J. Lang, and M. Mahoney, "Empirical comparison of algorithms for network community detection," in *Proceedings of the 19th international conference on World wide web*, 2010, pp. 631-640.
- [۷] M. E. Newman, "Detecting community structure in networks," *The European Physical Journal B-Condensed Matter and Complex Systems*, vol. 38, pp. 321-330, 2004.
- [۸] L. Danon, A. Diaz-Guilera, J. Duch, and A. Arenas, "Comparing community structure identification," *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment*, vol. 2005, p. P09008, 2005.
- [۹] M. Coscia, F. Giannotti, and D. Pedreschi, "A classification for community discovery methods in complex networks," *Statistical Analysis and Data Mining: The ASA Data Science Journal*, vol. 4, pp. 512-546, 2011.
- [۱۰] X. Dong-Fang and T. Chang-Shen, "Probabilistic Model Based Large-Scale Social Network Community Discovery Algorithm," in *Intelligent Computation Technology and Automation (ICICTA), 2014 7th International Conference on*, 2014, pp. 432-435.
- [۱۱] S. A. Moosavi and M. Jalali, "Community detection in online social networks using actions of users," in *Intelligent Systems (ICIS), 2014 Iranian Conference on*, 2014, pp. 1-7.
- [۱۲] P. Bródka, S. Saganowski, and P. Kazienko, "Group evolution discovery in social networks," in *Advances in Social Networks Analysis and Mining (ASONAM), 2011 International Conference on*, 2011, pp. ۲۵۳-۲۴۷.
- [۱۳] R. Kumar, J. Novak, and A. Tomkins, "Structure and evolution of online social networks," in *Link mining: models, algorithms, and applications*, ed: Springer, 2010, pp. 337-357.
- [۱۴] J. Sun, C. Faloutsos, S. Papadimitriou, and P. S. Yu, "Graphscope: parameter-free mining of large time-evolving graphs," in *Proceedings of the 13th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining*, 2007, pp. 687-696.
- [۱۵] S. Asur, S. Parthasarathy, and D. Ucar, "An event-based framework for characterizing the evolutionary behavior of interaction graphs," *ACM Transactions on Knowledge Discovery from Data (TKDD)*, vol. 3, p. 16, 2009.
- [۱۶] L. Tang, H. Liu, and J. Zhang, "Identifying evolving groups in dynamic multimode networks," *Knowledge and Data Engineering, IEEE Transactions on*, vol. 24, pp. 72-85, 2012.
- [۱۷] T. Berger-Wolf, C. Tantipathananandh, and D. Kempe, "Dynamic community identification," in *Link Mining: Models, Algorithms, and Applications*, ed: Springer, 2010, pp. 307-336.
- [۱۸] D. Chakrabarti, R. Kumar, and A. Tomkins, "Evolutionary clustering," in *Proceedings of the 12th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining*, 2006, pp. 554-560.
- [۱۹] M.-S. Kim and J. Han, "A particle-and-density based evolutionary clustering method for dynamic networks," *Proceedings of the VLDB Endowment*, vol. 2, pp. 622-633, 2009.

[۲۰]. غصبه علیرضا، صنیعی محمد، آبادی مهدی، « کشف انجمن ها در شبکه های اجتماعی با استفاده از بهینه سازی کندوی زنبور عسل»، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس - دانشکده برق و کامپیوتر، ۱۳۹۳.

۱۱- جنبه نوآوری و جدید بودن تحقیق در چیست؟ (Contribution) (این قسمت توسط استاد راهنما تکمیل شود)

هرچند الگوریتم‌های تکاملی چندمنظوره برای گراف‌های استاتیک پارتیشن بندی شده و برای خوشه بندی داده‌ها پیشنهاد شده است، اما استفاده از آن‌ها برای شبکه‌های پویا به اندازه اهمیت آن مورد بررسی قرار نگرفته است. و می‌توان با بررسی الگوریتم‌های تکاملی مختلف برای حل این مسأله به دقت بالاتری در کشف انجمن رسید.

۱۲- جدول زمان‌بندی مراحل انجام دادن تحقیق از زمان تصویب تا دفاع نهایی:

تاریخ تصویب	از تاریخ	تا تاریخ
مطالعات کتابخانه‌ای		
جمع‌آوری اطلاعات		
تجزیه و تحلیل داده‌ها		
نتیجه‌گیری و نگارش پایان‌نامه		
تاریخ دفاع نهایی		
طول مدت اجرای تحقیق:		



باسمه تعالی

فرم (ب)

## فرم اطلاعات پروپزال کارشناسی ارشد

نام واحد دانشگاهی: واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد قزوین	سال و نیمسال اخذ پایان نامه: مهر ماه ۹۳
نام و نام خانوادگی دانشجو: رزا شفاف	شماره دانشجویی: ۹۱۱۰۹۲۹۹۸

عنوان تحقیق: یک روش تکاملی چند هدفه به منظور کشف انجمن در شبکه‌های اجتماعی

### خلاصه پروپزال

#### بیان مسأله:

با نفوذ روزافزون شبکه‌های اجتماعی در زندگی و تعاملات مردم، بسیاری از گروه‌های تحقیقاتی در سراسر جهان علاقه‌مند به مطالعه در این زمینه شده‌اند. شبکه‌ها به صورت گراف مدل می‌شود که در این گراف هر گره نماینده یک فرد مشخص و هر یال بین دو گره نشان دهنده وجود تعاملاتی بین این افراد است. افراد در شبکه‌های اجتماعی با تشکیل انجمن‌ها با یکدیگر تبادل اطلاعات می‌کنند. آشکارسازی ساختار شبکه یکی از موضوعات اساسی در مطالعه شبکه‌های پیچیده است. یکی از نکات قابل بررسی مهم در تحلیل شبکه‌ها رفتار پویای آن‌ها است، که در واقع تحولات آن‌ها را در طول زمان ارزیابی می‌کند.

شبکه‌های پویا با دنبال کردن تغییرات ساختار شبکه در گام‌های زمانی مختلف ارتباطات داخلی خود را بهبود می‌بخشند. برای تحلیل و ارزیابی زمانی شبکه‌های پویا روش‌های مختلفی در مقالات پیشنهاد شده است [۱-۱۰] خوشه‌بندی تکاملی یکی از روش‌هایی است که برخی از مقالات [۲ و ۳ و ۵ و ۱۰] برای ارزیابی خوشه‌ها در داده‌های زمانی پیشنهاد داده‌اند. این مفهوم برای اولین بار در [۹] معرفی شد.

داده‌های مربوط به گروه‌های خوشه‌بند تکاملی با معرفی چهارچوبی به نام همواری زمانی<sup>۴</sup> برای تشکیل ترتیبی از خوشه‌بندی در گام‌های زمانی مختلف می‌رسند. در این چهارچوب تغییرات ناگهانی خوشه‌بندی در یک بازه‌ی زمانی کوتاه مطلوب نیست. همواری با برقراری تعادل بین دو شاخص مختلف تحقق می‌یابد. اولین شاخص کیفیت لحظه‌ای<sup>۵</sup> است و بر این منطق استوار است که خوشه‌بندی باید بگونه‌ای انجام شود که دقت آن تا حد امکان برای داده‌های رسیده در گام جاری بالا باشد. دومین شاخص ارزش دوره‌ای<sup>۶</sup> نام دارد و بر این منطق استوار است که خوشه‌بندی نباید به گونه‌ای باشد که از یک گام زمانی تا گام زمانی جابجایی چشم‌گیری داشته باشد.

در این تحقیق پیشنهاد می‌شود برای کشف انجمن در شبکه پس از تعریف یک تابع هزینه چندمنظوره که هر دوی این شاخص‌ها را دربر بگیرد، از الگوریتم‌های جستجوی تکاملی نظیر الگوریتم ژنتیک، رقابت استعماری، تبرید شبیه‌سازی شده یا سایر الگوریتم‌های تکاملی مشابه استفاده شود.

<sup>4</sup> Temporal Smoothness

<sup>5</sup> Snapshot Quality

<sup>6</sup> Temporal Cost



#### اهداف:

- ۱- بررسی روش‌های کشف انجمن در شبکه‌ها و مفاهیم مربوط به آن
- ۲- آشکارسازی ساختار انجمن‌ها در شبکه
- ۳- افزایش دقت خوشه‌بندی در روش‌های کشف انجمن با تعریف تابع هزینه چندمنظوره

#### روش حل مسأله:

ابتدا شبکه به صورت یک گراف تعریف می‌شود که شامل تعدادی از رئوس به عنوان افراد و یال بین آن‌ها برای نشان دادن تعامل بین افراد است. هر انجمن نیز به صورت یک زیر گراف در آن تعریف می‌شود. مسأله کشف انجمن به صورت یک مسأله بهینه سازی تعریف می‌شود که هدف آن خوشه‌بندی افراد در انجمن‌هاست. برای این منظور یک تابع هدف چندمنظوره تعریف می‌شود. برای بهینه‌سازی این تابع هدف از الگوریتم‌های تکاملی استفاده می‌شود.

## تذکرات مهم در خصوص مقالات مستخرج از پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد

پیرو بخشنامه شماره ۷۳/۳۹۸۳۶۵ مورخ ۸۸/۱۰/۲۸ در خصوص ارزیابی علمی و پژوهشی مقالات مستخرج از پایان‌نامه‌های دانشجویی در مقاطع تحصیلات تکمیلی موارد ذیل را متذکر می‌گردد:

**ماده ۱-** دو نمره از بیست نمره پایان‌نامه دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد ورودی مهرماه سال تحصیلی ۸۷-۸۸ به بعد به مقاله اختصاص دارد که با توجه به نوع و رتبه مجلات و کنفرانسها، پس از طی مراحل اشاره شده در ماده ۶ و بر اساس جدول ذیل اختصاص می‌یابد. در صورت عدم ارائه مقاله، ارزیابی کیفی پایان‌نامه دانشجو حداکثر، بسیار خوب و از نظر کمی، حداکثر نمره ۱۸ خواهد شد.

**ماده ۲-** جهت تخصیص نمره به مقاله، دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد واحد قزوین موظف هستند، مقالات خود را تحت عنوان دانشجو و یا دانش‌آموخته و به شکلهای ذیل ارائه نمایند:

**دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قزوین، دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، قزوین، ایران**

این موضوع به لحاظ حفظ حقوق معنوی این دانشگاه، به عنوان دانشگاه محل تحصیل دانشجویان ضروری بوده و در غیر اینصورت نمره‌ای بابت مقاله به دانشجوی تعلق **نخواهد** گرفت.

**ماده ۳-** در چاپ مقالات موضوع مفاد این آئین‌نامه، نویسنده اول می‌بایست نام دانشجو درج گردد.

**ماده ۴-** لازم است مقالات یاد شده، از پایان‌نامه دانشجو استخراج شده باشد و در مجلات و یا کنفرانسهای مرتبط با رشته و زمینه تخصصی اصلی دانشجو، به طور قطعی پذیرفته و یا به چاپ برسد.

**ماده ۵-** جهت تخصیص نمره به مقاله، ضروری است که در صورت عدم وجود مشکل نظام وظیفه دانشجو حداکثر ۶ ماه پس از دفاع با تأیید دانشکده مربوطه نسبت به ارائه آن (پذیرش مقاله در مجلات یا چاپ مقاله در مجموعه مقالات کنفرانس) اقدام نماید و این مدت در صورت نبود مشکل نظام وظیفه و با تأیید شورای پژوهشی دانشگاه می‌تواند تا ۶ ماه دیگر تمدید شود. پس از طی این مدت و در صورت عدم ارائه مقاله، دانشکده مربوطه ملزم به درج نمره نهایی بدون لحاظ کردن نمره مقاله خواهند بود.

**ماده ۶-** می‌بایست نام و نام خانوادگی کامل دانشجو و استاد راهنما (در صورت لزوم استاد مشاور) به همراه نوع وابستگی به دانشگاه، به طور واضح، خوانا و صحیح بر روی صفحه اول مقاله چاپ شده و یا صفحه اول مقاله ارسالی برای چاپ مرقوم گردد (آوردن نام افراد دیگر در مقاله مستخرج از پایان‌نامه، تخلف محسوب می‌شود و نمره‌ای به آن تعلق نمی‌گیرد). و این مدارک و مستندات و ضمائم آن می‌بایست به منظور:

- کنترل صحت مندرجات

- انطباق کامل آن با مفاد بخشنامه

- مطابقت محتوای علمی مقاله با موضوع پایان‌نامه و ارتباط موضوعی مجله یا کنفرانس با زمینه تخصصی دانشجو

- کنترل رتبه مجلات و نوع کنفرانسها

- کنترل رسمیت گواهی پذیرش مقاله

توسط استاد راهنما و معاون پژوهشی دانشکده تأیید شود و هر یک به سهم خود مسئول کنترل موارد فوق می‌باشند. بدیهی است در غیر اینصورت مستندات یاد شده فاقد اعتبار بوده و نمره‌ای بابت آن به دانشجوی تعلق نخواهد گرفت.

نوع مقاله	حداکثر نمره برای هر مقاله
الف) نمره پذیرش یا چاپ مقاله در مجلات ISI	۲ نمره
ب) نمره پذیرش یا چاپ مقاله در مجلات انگلیسی زبان داخلی یا خارجی یا ISC	۱/۵ نمره
پ) نمره پذیرش یا چاپ مقاله در مجلات علمی پژوهشی	۱/۵ نمره
ت) نمره پذیرش یا چاپ مقاله در مجلات علمی ترویجی	۱ نمره
ث) نمره چاپ مقاله در کنفرانسهای ملی و بین‌المللی داخل و خارج	۱ نمره
ج) نمره پذیرش یا چاپ مقاله در مجلات علمی دانشگاهی بدون درجه	۰/۵ نمره
چ) نمره چاپ مقاله در کنفرانسهای داخلی	۰/۵ نمره
ح) اختراع، اکتشاف، نظریه علمی، مسابقات و جشنواره‌های ملی و بین‌المللی و چاپ کتب علمی مرتبط	تا ۲ نمره بسته به نظر گروه ارزیابی کننده

\* موارد فوق می‌تواند همزمان و متعدد باشد ولی سقف آن ۲ نمره است.

\* در خصوص بند ح، مرجع تائید موارد مربوط به نظریه، نقد و نوآوری علمی و کسب رتبه در جشنواره‌ها و مسابقات دفتر ارتباط با صنعت سازمان مرکزی مطابق ضوابط دبیرخانه حمایت از کرسی‌ها و سایر مقررات مربوط و مرجع تائید اختراعات و اکتشافات و کتب علمی، دفتر گسترش تولید علم سازمان مرکزی می‌باشد.

موارد مربوطه توسط اینجانب ..... مطالعه گردید و مورد قبول می باشد.