|  |
| --- |
| دانشکده علوم و فنون نوين  بسمه تعالي  فرم پيشنهاد پايان نامه  كارشناسي ارشد  (طرح پژوهشي نوع ششم)      شماره طرح:\*  نام و نام خانوادگي: احسان صادقی نشاط  شماره دانشجویی: ۸۳۰۵۹۶۰۲۲  رشته تحصيلي: علوم تصمیم و مهندسی دانش  اساتید راهنما: دکتر هادی زارع    کارشناس واحد پژوهش:  ابلاغ طرح:  وارد سازی در سامانه ساعد:  ابلاغ اختتام طرح:  وارد سازی در سامانه ساعد:  دفاع کرده است |
| \* شماره طرح، با هماهنگي معاونت پژوهشى دانشگاه هنگام صدور ابلاغ درج خواهد شد. |

1. خلاصه اطلاعات طرح

|  |
| --- |
| عنوان طرح به زبان فارسى : کاوش شبکه‌های ناهمگن پویا مبتنی بر روش‌های خلاصه‌سازی گرافی    عنوان طرح به زبان انگليسى :  Exploring Heterogeneous Temporal Networks Based on Graph Summarization Approaches    نوع طرح: بنيادى كاربردى توسعه‏اى    ميزان مصرف اعتبار مصرفي و سرمايه اي از محل بودجه پژوهشي :    تاريخ پيشنهاد طرح :    تاريخ تصويب طرح (در شوراي تحصيلات تکميلي- پژوهشي گروه) : |

1. اطلاعات اساتيد راهنما و مشاورين:

الف- اساتید راهنما :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| رديف | نام و نام خانوادگي | مرتبه علمي | تخصص | *محل خدمت* | امضا |
| 1 | هادی زارع | استادیار |  | دانشکده علوم و فنون نوین |  |
| 2 |  |  |  |  |  |

1. اساتید مشاور:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| رديف | نام و نام خانوادگي | مرتبه علمي | تخصص | *محل خدمت* | امضا |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |

1. اطلاعات دانشجو

|  |  |
| --- | --- |
| نام و نام خانوادگي: احسان صادقی نشاط | شماره دانشجويي: ۸۳۰۵۹۶۰۲۲ |
| رشته تحصيلي: علوم کامپیوتر | گرايش: علوم تصمیم و مهندسی دانش |
| ورودي: ۱۳۹۶ | گروه آموزشي: علوم و فناوری شبکه |
| آزاد  نوبت دوم | |
| پست الكترونيك e-mail: e.s.neshat@ut.ac.ir شماره تماس: ۰۹۰۱۳۳۳۰۷۹۹ | |

4- مشخصات موضوعى طرح

تعريف مسأله، هدف و ضرورت اجراى طرح

|  |
| --- |
| با رشد تکنولوژی، میزان تولید داده و توانایی ما در جمع آوری آنها نیز افزایش میابد. فعالیت‌های روزمره همچون مرور صفحات وب، فعالیت ما در شبکه‌های اجتماعی، خریدهای اینترنتی، استفاده از رسانه‌های اجتماعی همچون پیام رسان‌ها، استفاده از ابزارهای هوشمند مانند تلفن همراه، دستگاه پخش موسیقی، سیستم‌های روشنایی و غیره و غیره، حجم بالایی داده‌های ارزشمند تولید میکنند. داده‌هایی که بررسی و پردازش آن‌ها می‌تواند تأثیر شگرفی در زندگی ما بگذارد و سبب شود کیفیت تکنولوژی و ابزارهایی که از آنها بهره می‌بریم افزایش یابد. سرعت تولید و حجم بالای تولید این داده‌ها دلیلی است برای مطرح شدن مسئله‌ای بنام خلاصه‌سازی داده[[1]](#footnote-1) که امروزه یک گام مهم در مسائل داده‌کاوی بشمار می‌آید.  به دلیل کمک شایانی که خلاصه‌سازی در امر ساده سازی داده و مشخص کردن ساختار و معنا دار کردن آن می‌کند، نسبت به این مبحث علاقه زیادی از طرف داده کاوها نشان داده شده است. برای این داده‌ها انواع گوناگونی بیان شده:  اتفاقات و داد‌ه‌های دنباله‌ای[[2]](#footnote-2)[1] . مجموعه ‌اقلام[[3]](#footnote-3) ، قواعد انجمنی[[4]](#footnote-4) [2-4]، تراکنش‌ها و پایگاه‌های داده چند منظوره [5-7]، جریان داده‌ها و سری زمانی[[5]](#footnote-5) [8, 9] و فعالیت در شبکه‌های اجتماعی [10].  گراف‌ها می‌توانند نمایانگر اطلاعات گوناگونی از جمله رابطه دوستی میان افراد در شبکه‌های اجتماعی، الگوهای ارتباطی، تراکنش‌ها میان نئورون‌های مغزی و غیره باشند.  به طور معمول گراف‌های ساده یک نوع انتزاعی از داده هستند متشکل از مجموعه متناهی از رئوس V و مجموعه ای از یال میان این رأس‌ها E. معمولا هر گراف را با ماتریس مجاورت[[6]](#footnote-6) آن نمایش میدهند که می‌تواند دودویی باشد که نشان دهنده وجود با عدم وجود یال میان دو رأس است، و یا عددی که بیانگر وزن یا قدرت[[7]](#footnote-7) یال میان آن دو رأس. گرافی را که از اعداد و یا برچسب برای گره‌ها یا یال‌های آن استفاده شده باشد گراف برچسب دار[[8]](#footnote-8) نامیده ایم. گرافی که در طول زمان تغییر می‌کند را گراف پویا نامیده‌ایم که معمولا توسط یک سری متشکل از ماتریس‌های مجاورت به نمایش در می‌آید.  مثال‌هایی از این نوع گراف‌ها عبارتند از: شبکه اجتماعی، شبکه حمل و نقل، شبکه رایانه‌ای، شبکه تلفن همراه و پیام رسانی، همکنش پروتئین-پروتئین[[9]](#footnote-9) ، امتیاز دهی کاربر به محصول،‌ شبکه خرید، شبکه اتصال و یا ساختار مغزی و غیره.  مزایای استفاده از خلاصه‌سازی گراف عبارتند از:   * کاهش حجم داده و فضای ذخیره سازی: گراف‌ها در دنیای واقعی بسیار حجیم هستند و ذخیره سازی آن‌ها به صورت خام بسیار هزینه بر است. با روش‌های خلاصه‌سازی گراف، می‌توان فرآیند‌های I/O را سرعت بخشید، حجم ارتباطی میان خوشه‌ها را کاهش داد و گراف‌های خروجی را به حافظه رم وارد کرد. * سرعت بخشیدن به الگوریتم‌های گراف: الگوریتم‌های زیادی در حوزه گراف معرفی شده اما تعداد زیادی از آن‌ها قابلیت پاسخگویی به گرافهای بزرگ را ندارند. در واقع گراف خروجی در آنالیز، درخواست پذیری‌ (گره‌های همسایه، گره‌های مجاور و ...) و قابل فهم بودن بهینه تر است. * فراهم آوردن امکان آنالیز تعاملی: با رشد سیستم و فراهم آوردن امکان آنالیز تعاملی گراف، فرآیند خلاصه‌سازی گراف به استخراج اطلاعات و سرعت بخشیدن به آنالیز اطلاعات کاربر کمک کند. * حذف داده‌های نویز: گراف‌ها در دنیای واقعی شامل تعداد قابل توجهی یال و برچسب غلط یا بی اهمیت هستند که روند اجرای الگوریتم‌ها را زمان بر و پر هزینه می‌کند. خلاصه‌سازی گراف می‌تواند این نویز‌ها را هرس کند.   در این پایان‌نامه خلاصه‌سازی گراف‌های پویای ناهمگن بررسی می‌شود. هدف از این پژوهش بررسی خاص ناهمگنی  گراف‌های پویاست و ارزیابی تکنیک‌های گوناگون خلاصه سازی در مواجهه با این نوع گراف‌ها. |

روشها و فنون اجرايى طرح

|  |
| --- |
| * بررسی خلاصه‌سازی گراف و ادبیات پیشین آن. * پیاده سازی و ارزیابی روش‌های موجود در خلاصه‌سازی روی شبکه‌های پویای ناهمگن. * ارایه روش پیشنهادی برای خلاصه‌سازی گراف‌های پویای ناهمگن. * بررسی روش ارایه شده با مجموعه داده قابل اطمینان. * تدوین مقاله بر اساس نتایج حاصله. * تدوین پایان نامه. |

پيشينه تحقيق (همراه با ذكر منابع اساسى)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| خلاصه‌سازی گراف یکی از مباحث روز و مبتلا به در حوزه داده‌کاوی و یادگیری ماشین است و الگوریتم‌های گوناگونی تا کنون برای آن ارایه شده. بسته به نوع گراف (‌ گراف ساده ایستا، گراف برچسب دار ایستا، گراف ساده پویا ) متود‌های گوناگونی برای خلاصه‌سازی گراف اتخاذ شده: روش‌های مبتنی بر گروه سازی[[10]](#footnote-10) ( مانند مجتمع سازی گره[[11]](#footnote-11) ) گره یا یال،‌ فشرده سازی بیتی[[12]](#footnote-12)، ساده سازی[[13]](#footnote-13) و اثرگذاری[[14]](#footnote-14).    شکل شمای کلی خلاصه‌سازی گراف  در خصوص گراف‌های ساده، روش‌های متعددی ارایه شده، روش‌های مبتنی بر گروه سازی گره‌ها که علاوه بر خوشه بندی‌هایی مانند نقش کاوی[[15]](#footnote-15) [11-13] یا برابری ساختاری [14] که به دنبال تشخیص عملکرد گره (مانند پل[[16]](#footnote-16) یا میله[[17]](#footnote-17) ) در گراف هستند، سعی در یافتن گره‌هایی دارند که به هم متصل بوده یا به هم نزدیک باشند تا بتوان آن‌ها را با یک ابر‌گره جایگزین نمود. این خلاصه‌سازی شامل دو مرحله است: اول یافتن گره‌هایی که متعلق به یک خوشه یا اجتماع هستند و دوم اتصال آنها با یال‌هایی که وزن آن‌ها برابر با مجموع وزن یال‌های بین خوشه‌ای است و یا مجموع وزن تمام یال‌ها[15, 16]. در میان روش‌های بخش بندی، از روش‌های Graclus[17]، Spectral[18] و METIS[19] بیشتر بهره برده می‌شود. همچنین METIS به عنوان روشی برای یافتن گره‌های با عضویت سخت[[18]](#footnote-18) در خوشه‌ها شناخته می‌شود که با ساختن دنباله ای از خلاصه‌سازی‌های گراف که از طریق یافتن و ادغام کردن گراف‌های بیشینه به صورت بازگشتی بدست می‌آیند، ساختارو نمایشی سلسله مراتبی و فشرده از گراف اصلی حاصل می‌کند که مبنای بسیاری از دیگر روش‌های خلاصه‌سازی مبتنی بر گروه بندی است.    شکل نحوه عملکرد الگوریتم CoarseNet  یکی دیگر از رویکرد‌های بکار گرفته شده در خلاصه‌سازی گراف، رویکرد گروه بندی یال‌ها ست. بر خلاف گروه سازی گره‌ها که گره‌ها را با یک ابر گره جایگزین میکرد، در گره سازی یال‌ها آنها را در یک گره فشرده ساز[[19]](#footnote-19)و یا مجازی جمع‌آوری می‌کند تا تعداد یال‌ها در گراف خواه با اتلاف[[20]](#footnote-20) خواه بی‌اتلاف[[21]](#footnote-21) کاهش یابد. از جمله الگوریتم‌های ارایه شده در این حوزه می‌توان به Graph Dedensification[20] اشاره کرد.    شکل نحوه عملکرد الگوریتم Graph Dedensification  رویکرد دیگر استفاده از فشرده سازی بیتی است، روشی شناخته شده و متداول در داده‌کاوی. در خلاصه‌سازی گراف هدف این رویکرد کمینه کردن بیت‌های مورد نیاز برای توصیف گراف ورودی است. معمولا این فشرده سازی‌ها شامل بخش‌های مدل شده بانضمام بخش‌های مدل نشده گراف ورودی است، از این رو الگوهای خاص گرافی را می‌توان از آن‌ها استخراج کرد؛ مانند زیرگراف‌های دو بخشی، کامل و غیره. رویکرد متداول تبدیل مسئله خلاصه‌سازی به مسئله انتخاب مدل است که هدف در آن کمینه کردن توضیحات[[22]](#footnote-22) مورد نیاز برای گراف ورودی ‌G با مدل M است:    شکل فشرده سازی بیتی با رویکرد MDL  الگوریتم‌های ارایه شده در این حوزه در جدول ۱ آورده شده است.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Objective** | **Technique** | **Linear** | **Prm-free** | **Heterog** | **Directed** | **Undirected** | **Weighted** | **روش** | | **influence** | grouping | ✔ | - | - | ✔ | - | ✔ | COARSENET | | **query efficiency** | grouping | - | - | - | - | ✔ | - | GraSS | | **visualization** | grouping | - | - | ✔ | - | ✔ | - | Motifs | | **entity resolution** | grouping | ✔ | ✔ | ✔ | - | ✔ | ✔ | CoSum | | **query efficiency** | (edge) grouping | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | - | Dedensification | | **compression** | compression | ✔ | ✔ | - | ✔ | ✔ | - | MDL Repres | | **patterns, visualiz** | compression | ✔ | ✔ | - | - | ✔ | - | VoG | | **influence** | simplification | - | - | ✔ | ✔ | - | - | Egocentric Abstr | | **influence** | influence | - | ✔ | - | ✔ | - | - | CSI |   جدول  در خصوص گراف‌های پویا، تحلیل داده‌های پیچیده و حجیم به خودی خود دشواری‌های زیادی به همراه داشت، که با اضافه شدن بعد زمان به آن بر پیچیدگی آن افزوده خواهد شد. فارغ از این مسئله، بسیاری از شبکه‌های موجود با گذشت زمان تغییر میکنند: شبکه ارتباط افراد در خطوط مخابراتی و یا شبکه‌های اجتماعی، ارتباط میان گره‌های شبکه (‌ سرور‌ها )، جریان‌های اطلاعاتی و خبری، اطلاعات جابجا شده در یک شبکه اینترنت اشیا و غیره.  در خصوص این نوع از داده‌ها، حجم کار انجام شده بسیار کمتر از گراف‌های ایستای ساده و برچسب دار است که علت را می‌توان معرفی چالش‌های جدید پیشامده بر اثر اضافه شدن بعد زمان دانست.  در این حوزه،‌ یک خلاصه‌سازی می‌تواند یک ابرگراف با ابر‌گره‌ها و ابر‌یال‌ها باشد و یا یک دنباله از گراف‌ها با گره‌ها یا یال‌های کمتر نسبت به داده خام. به هر صورت کیفیت این رویکرد‌ها به روش‌های مجتمع سازی استفاده شده و ریز دانه‌گی بازه‌های زمانی[21] بسیار وابسته است. همچنین تعریف جهانی برای این که چه واحدی برای زمان مناسب است وجود ندارد. بازه‌های کوچک سبب افزایش بیش از اندازه حجم داده می‌شود و بازه‌های بزرگ سبب از بین رفتن الگوهای مفید در داده.  در رویکرد‌های گروه سازی، گره‌ها و گراف‌های حاصل از آنها در بازه‌های زمانی مختلف مجتمع سازی می شوند تا حجم داده‌ها در گراف‌های مقیاس بزرگ کاهش یابد. الگوریتم NetCondence[22] یکی از این الگوریتم‌هاست که برخی ویژگی‌های گراف اصلی را حفظ می‌کند، مانند صفات توزیعی که اهمیت بسیاری در شبکه‌های فروش و نفوذ در شبکه را داراست. TCM[23] یکی دیگر از این الگوریتم‌های ارایه شده بر اساس این رویکرد است و در شبکه‌هایی مانند مانیتورینگ شبکه و برنامه ریزی شهری استفاده می‌شود، که در آنها یال‌ها به صورت دنباله ای مشاهده می‌شود.  فشرده سازی بیتی در این حوزه، به عنوان ابزاری برای استخراج الگوهای معنی دار در داده‌های زمانی استفاده می‌شود. [24]TimeCrunch تنها الگوریتم معروف در این حوزه است که در آن هدف پیدا کردن رفتار‌ها در بازه‌های زمانی ساختار‌های محلی ایستاست.  الگوریتم‌های ارایه شده در این حوزه در جدول ۲ آورده شده است.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Objective** | **Technique** | **Linear** | **Prm-free** | **Heterog** | **Directed** | **Undirected** | **Weighted** | **روش** | | **influence** | grouping | - | - | - | ✔ | ✔ | ✔ | NetCondence | | **query efficiency** | grouping | ✔ | - | - | ✔ | ✔ | ✔ | TCM | | **Temporal patterns,visualization** | Compression | ✔ | - | - | - | ✔ | - | TimeCrunch | | **influence** | Influence | ✔ | - | - | - | ✔ | - | OSNet | | **Influence, visualization** | grouping | - | - | ✔ | - | ✔ | - | Social Activity |   جدول |

نوآوری تحقیق

|  |
| --- |
| در دنیای امروز،‌ با توجه به تولید حجم انبوه داده چالش های بسیاری در این حوزه مطرح شده است. بدلیل هویت شبکه‌ای بسیاری از این داده‌ها، نیاز به اگوریتم‌های مبتنی بر گراف در حوزه بیش از بیش احساس می‌شوند. هر چند روش‌های گوناگونی در این حوزه تا کنون ارایه شده، اما همچنان شرایط محیطی حاکم بر الگوریتم‌ها با داده‌ها فاصله محسوسی دارد. در روش هایی که تا کنون مورد بررسی قرارگرفته، یا نقص پویایی شبکه به چشم می‌خورد و یا ساده در نظر گرفته شدن شبکه دادگان که کمتر مورد توجه قرار گرفته است.  با توجه به موارد فوق، به منظور پرداخت بهتر به تحلیل داده‌های شبکه‌ای، در این پایان‌نامه تلاش بر این است که به منظور خلاصه سازی گراف، هر دوی این شرایط توأمان بر روی مسئله اعمال و سپس نتایج بدست آمده تحلیل شود. در شکل ۵ مراحل تحلیل این نوع دادگان در این پایان‌نامه به تصویر کشیده شده.    شکل  در پایان راه‌کارها و ایده‌هایی در زمینه خلاصه سازی شبکه‌های ناهمگن پویا برای کارهای آتی پیشنهاد میشود:   * ارایه روش مناسب برای بازنمایی گراف‌های ناهمگن پویا و کمک گرفتن از روش‌های یادگیری عمیق * ارایه الگوریتم مبتنی بر نظریه اطلاعات برای خلاصه سازی گراف‌های ناهمگن پویا * سازگار سازی روش های موجود با گراف‌های ناهمگن پویا * استفاده از خلاصه‌سازی گراف بر روی داده های ژنتیکی برای بازشناسی الگوها |

مراجع اصلی

|  |
| --- |
| 1 Casas-Garriga, G.: ‘Summarizing sequential data with closed partial orders’, in Editor (Ed.)^(Eds.): ‘Book Summarizing sequential data with closed partial orders’ (SIAM, 2005, edn.), pp. 380-391  2 Lin, B., Hsu, W., and Ma, Y.: ‘Pruning and summarizing the discovered association’, in Editor (Ed.)^(Eds.): ‘Book Pruning and summarizing the discovered association’ (1999, edn.), pp. 125-134  3 Ordonez, C., Ezquerra, N., Santana, C.A.J.K., and systems, i.: ‘Constraining and summarizing association rules in medical data’, 2006, 9, (3), pp. 1-2  4 Mampaey, M., Vreeken, J., and Tatti, N.: ‘Summarizing Data with Itemsets Using Maximum Entropy Models’, in Editor (Ed.)^(Eds.): ‘Book Summarizing Data with Itemsets Using Maximum Entropy Models’ (Technical Report 2011/02. University of Antwerp. <http://adrem>. ua. ac. be/publications, 2011, edn.), pp.  5 Wang, J., and Karypis, G.: ‘SUMMARY: Efficiently summarizing transactions for clustering’, in Editor (Ed.)^(Eds.): ‘Book SUMMARY: Efficiently summarizing transactions for clustering’ (IEEE, 2004, edn.), pp. 241-248  6 Shneiderman, B.: ‘Extreme visualization: squeezing a billion records into a million pixels’, in Editor (Ed.)^(Eds.): ‘Book Extreme visualization: squeezing a billion records into a million pixels’ (ACM, 2008, edn.), pp. 3-12  7 Xiang, Y., Jin, R., Fuhry, D., Dragan, F.F.J.D.M., and Discovery, K.: ‘Summarizing transactional databases with overlapped hyperrectangles’, 2011, 23, (2), pp. 215-251  8 Cormode, G., and Muthukrishnan, S.: ‘Summarizing and mining skewed data streams’, in Editor (Ed.)^(Eds.): ‘Book Summarizing and mining skewed data streams’ (SIAM, 2005, edn.), pp. 44-55  9 Palpanas, T., Vlachos, M., Keogh, E., Gunopulos, D.J.I.T.o.K., and Engineering, D.: ‘Streaming time series summarization using user-defined amnesic functions’, 2008, 20, (7), pp. 992-1006  10 Mehmood, Y., Barbieri, N., Bonchi, F., and Ukkonen, A.: ‘Csi: Community-level social influence analysis’, in Editor (Ed.)^(Eds.): ‘Book Csi: Community-level social influence analysis’ (Springer, 2013, edn.), pp. 48-63  11 Henderson, K., Gallagher, B., Li, L., Akoglu, L., Eliassi-Rad, T., Tong, H., and Faloutsos, C.: ‘It's who you know: graph mining using recursive structural features’, in Editor (Ed.)^(Eds.): ‘Book It's who you know: graph mining using recursive structural features’ (ACM, 2011, edn.), pp. 663-671  12 Rossi, R., Gallagher, B., Neville, J., and Henderson, K.: ‘Role-dynamics: fast mining of large dynamic networks’, in Editor (Ed.)^(Eds.): ‘Book Role-dynamics: fast mining of large dynamic networks’ (ACM, 2012, edn.), pp. 997-1006  13 Gilpin, S., Eliassi-Rad, T., and Davidson, I.: ‘Guided learning for role discovery (glrd): framework, algorithms, and applications’, in Editor (Ed.)^(Eds.): ‘Book Guided learning for role discovery (glrd): framework, algorithms, and applications’ (ACM, 2013, edn.), pp. 113-121  14 Peleg, D., and Schäffer, A.A.J.J.o.g.t.: ‘Graph spanners’, 1989, 13, (1), pp. 99-116  15 Low, Y., Bickson, D., Gonzalez, J., Guestrin, C., Kyrola, A., and Hellerstein, J.M.J.P.o.t.V.E.: ‘Distributed GraphLab: a framework for machine learning and data mining in the cloud’, 2012, 5, (8), pp. 716-727  16 Yang, J., McAuley, J., and Leskovec, J.: ‘Community detection in networks with node attributes’, in Editor (Ed.)^(Eds.): ‘Book Community detection in networks with node attributes’ (IEEE, 2013, edn.), pp. 1151-1156  17 Dhillon, I., Guan, Y., and Kulis, B.: ‘A fast kernel-based multilevel algorithm for graph clustering’, in Editor (Ed.)^(Eds.): ‘Book A fast kernel-based multilevel algorithm for graph clustering’ (ACM, 2005, edn.), pp. 629-634  18 Alpert, C.J., Kahng, A.B., and Yao, S.-Z.J.D.A.M.: ‘Spectral partitioning with multiple eigenvectors’, 1999, 90, (1-3), pp. 3-26  19 Karypis, G., and Kumar, V.: ‘" Multilevel k-way hypergraph partitioning", in Proc’, 1999  20 Maccioni, A., and Abadi, D.J.: ‘Scalable pattern matching over compressed graphs via dedensification’, in Editor (Ed.)^(Eds.): ‘Book Scalable pattern matching over compressed graphs via dedensification’ (ACM, 2016, edn.), pp. 1755-1764  21 Soundarajan, S., Tamersoy, A., Khalil, E.B., Eliassi-Rad, T., Chau, D.H., Gallagher, B., and Roundy, K.: ‘Generating graph snapshots from streaming edge data’, in Editor (Ed.)^(Eds.): ‘Book Generating graph snapshots from streaming edge data’ (International World Wide Web Conferences Steering Committee, 2016, edn.), pp. 109-110  22 Adhikari, B., Zhang, Y., Bharadwaj, A., and Prakash, B.A.: ‘Condensing temporal networks using propagation’, in Editor (Ed.)^(Eds.): ‘Book Condensing temporal networks using propagation’ (SIAM, 2017, edn.), pp. 417-425  23 Tang, N., Chen, Q., and Mitra, P.: ‘Graph stream summarization: From big bang to big crunch’, in Editor (Ed.)^(Eds.): ‘Book Graph stream summarization: From big bang to big crunch’ (ACM, 2016, edn.), pp. 1481-1496  24 Shah, N., Koutra, D., Zou, T., Gallagher, B., and Faloutsos, C.: ‘Timecrunch: Interpretable dynamic graph summarization’, in Editor (Ed.)^(Eds.): ‘Book Timecrunch: Interpretable dynamic graph summarization’ (ACM, 2015, edn.), pp. 1055-1064 |

جدول زمان‏بندى انجام طرح (در زمان هاي مشخص شده انجام فعاليت هاي زير الزاميست)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| زمان( ماه)  فعالیت | اول | دوم | سوم | چهارم | پنجم | ششم | هفتم | هشتم | نهم | دهم | یاز دهم | دوازدهم |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ارائه گزارش اول |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ارائه گزارش دوم |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| دفاع |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

5- برآورد هزينه‏ها

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| نوع هزينه | | مبلغ |
| 1 | لوازم مصرف نشدنى |  |
| 2 | خريد كتاب و نشريه و نظاير آن |  |
| 3 | مواد و لوازم مصرف شدنى |  |
| 4 | انتشارات (حداكثر طبق آئين‏نامه) |  |
|  | جمع كل |  |
| کلیه هزینه ها توسط اینجانب ............................... از محل ......................................... تامین خواهد شد. امضای استاد راهنما | | |

6- مصوبه شوراى تحصيلات تكميلى - پژوهشى گروه

|  |
| --- |
| طرح پيشنهاد پايان‏نامه در تاريخ ……… در شوراى تحصيلات تكميلی- پژوهشى بخش............................. و به تاریخ ....................... شورای تحصیلا ت تکمیلی گروه.............................. مطرح و به تصویب رسید.    تاريخ و امضاء مدیر بخش تاريخ و امضاء مدير گروه |

باسمه‏تعالى

معاون محترم علمی

طرح پيشنهادى پايان‏نامه كارشناسى ارشد آقاى / خانم .......................................................................... با عنوان: .......................................................................................

به راهنمايى آقاى / خانم دكتر ...............................در جلسه دفاع از پروپوزال مورخ ................................. به تصويب رسيد.خواهشمند است دستور فرماييد اقدامات مقتضى انجام پذیرد.

امضاء مدير گروه

باسمه‏تعالى

مدیر محترم پژوهش شماره:

فرم پيشنهادى پايان‏نامه (طرح نوع ششم) با مشخصات مذكور كه به تصويب شوراى تحصيلات تكميلى - پژوهشى گروه ..................................................رسيده است جهت اقدام مقتضى تقديم مى‏شود.

معاون علمي دانشكده

 فرم طرح حمايت از رساله ها/ پايان نامه هاي تحصيلات تكميلي دانشگاه تهران

 1- مشخصات كلي رساله/ پايان نامه:

|  |  |
| --- | --- |
| عنوان رساله/ پايان نامه به فارسي : | |
| عنوان رساله/ پايان نامه به انگليسي: | |
| پرديس/ دانشكده مستقل/ واحد پژوهشي مستقل: | دانشكده وابسته/گروه: |
| مقطع تحصيلي: | رشته تحصيلي: |

 2- مشخصات استاد راهنما:

|  |
| --- |
| نام و نام خانوادگي: گروه آموزشي/ دانشکده: مرتبه علمي:  تلفن همراه: آدرس پست الكترونيك : |

3- مشخصات دانشجو :

نام و نام خانوادگي: تلفن همراه:

آدرس پست الكترونيكي:

۴- چكيده رساله/ پايان نامه:

|  |
| --- |
|  |

5- نظر گروه/ معاونت پژوهشی تحصيلات تکميلی دانشکده وابسته به پرديس در مورد طرح پيشنهادي رساله/ پايان نامه:

|  |
| --- |
| عنوان برنامه جامع تحقيقات استاد راهنما :  موضوع رساله/ پايان نامه منطبق بر برنامه جامع تحقيقات استاد راهنما مي باشد. بلی🗖 خير🗖  موضوع رساله/ پايان نامه مرتبط با مسائل فر هنگی/ روانی/ اجتماعی دانشجويان دانشگاه تهران می باشد٭ بلی🗖 خير🗖  امضاي مدیر بخش امضای مدير گروه  امضاي معاون علمی |

٭در موارديکه موضوع رساله/ پايان نامه مرتبط با مسائل فرهنگی/ روانی/ اجتماعی دانشجويان دانشگاه تهران می باشد، نسخه ای از فرم قبل از صدور ابلاغيه، همراه با نامه رسمی معاون پژوهشی پرديس/ دانشکده مستقل/ واحد پژوهشي مستقل برای بررسی و جذب حمايت مالی بيشتر براي طرح در کميته پژوهشی ارتقاء سلامت روانی دانشجويان به اداره کل برنامه ريزي و نظارت پژوهشي دانشگاه ارسال شود.



دانشکده علوم و فنون نوين

بسمه تعالی

آيين‌نامه حق مالكيت مادي و معنوي در مورد نتايج پژوهش هاي علمي

ماده 1- حق نشر و تكثير پايان نامه/ رساله و درآمدهاي حاصل از آنها متعلق به دانشکده مي باشد ولي حقوق معنوي پديد آورندگان محفوظ خواهد بود.

ماده 2- انتشار مقاله يا مقالات مستخرج از پايان‌نامه به صورت چاپ در نشريات علمي و يا ارائه در مجامع علمي ‌بايد به نام دانشکده بوده و با تاييد استاد راهنماي اصلي، يكي از اساتيد راهنما یا مشاور، مسئول مكاتبات مقاله باشد.

تبصره: در مقالاتي كه پس از دانش‌آموختگي بصورت تركيبي از اطلاعات جديد و نتايج حاصل از پايان‌نامه نيز منتشر مي‌شود نيز بايد نام دانشکده درج شود.

ماده 3- انتشار كتاب، نرم افزار و يا آثار ويژه (اثري هنري مانند فيلم، عكس، نقاشي و ...) حاصل از نتايج پايان‌نامه و تمامي طرح هاي تحقيقاتي كليه واحدهاي دانشکده بايد با مجوز كتبي صادره از معاونت پژوهشي دانشکده و براساس آئين نامه هاي مصوب انجام شود.

ماده 4- ثبت اختراع و تدوين دانش فني و يا ارائه يافته ها در جشنواره‌هاي ملي، منطقه‌اي و بين‌المللي كه حاصل نتايج مستخرج از پايان‌نامه و تمامي طرح‌هاي تحقيقاتي دانشگاه بايد با هماهنگي استاد راهنما يا مجري طرح از طريق معاونت پژوهشي دانشکده انجام گيرد.

«اينجانب .................................... دانشجوي رشته ...................................... ورودي سال تحصيلي .....................  
مقطع .................................... دانشكده ............................ متعهد مي شوم کليه نکات مندرج در آئين نامه فوق را در انتشار يافته هاي علمي مستخرج از پايان نامه تحصيلي خود رعايت نمايم. در صورت تخلف از مفاد آئين نامه فوق به دانشگاه وكالت و نمايندگي مي دهم كه از طرف اينجانب نسبت به لغو امتياز اختراع به نام بنده و يا هر گونه امتياز ديگر و تغيير آن به نام دانشگاه اقدام نمايد. ضمناً نسبت به جبران فوري ضرر و زيان حاصله بر اساس برآورد دانشگاه اقدام خواهم نمود و بدينوسيله حق هر گونه اعتراض را از خود سلب نمودم»

امضا:........................

تاريخ: .......................

«اينجانب...........................................استاد راهنمای اول پايان نامه خانم/ آقای............................................. متعهد مي شوم کليه نکات مندرج در آئين نامه ی فوق را در انتشار يافته هاي علمي مستخرج از پايان نامه تحصيلي ایشان رعايت نمايم.»

امضا:........................

تاريخ: .......................

«اينجانب...........................................استاد راهنمای دوم پايان نامه خانم/ آقای............................................. متعهد مي شوم کليه نکات مندرج در آئين نامه ی فوق را در انتشار يافته هاي علمي مستخرج از پايان نامه تحصيلي ایشان رعايت نمايم.»

امضا:........................

تاريخ: .......................

1. Data Summarization [↑](#footnote-ref-1)
2. Sequence data [↑](#footnote-ref-2)
3. Item sets [↑](#footnote-ref-3)
4. Association Rules [↑](#footnote-ref-4)
5. data streams and time series [↑](#footnote-ref-5)
6. Adjacency matrix [↑](#footnote-ref-6)
7. Strength [↑](#footnote-ref-7)
8. Labeled Grapgh [↑](#footnote-ref-8)
9. Protein-protein interaction PPI [↑](#footnote-ref-9)
10. ٔGrouping base [↑](#footnote-ref-10)
11. Node Aggregation methods [↑](#footnote-ref-11)
12. Bit Compression methods [↑](#footnote-ref-12)
13. Simplification-based methods [↑](#footnote-ref-13)
14. Influence-based methods [↑](#footnote-ref-14)
15. Role mining [↑](#footnote-ref-15)
16. ‌Bridge [↑](#footnote-ref-16)
17. Spoke Node [↑](#footnote-ref-17)
18. Hard node memberships [↑](#footnote-ref-18)
19. Compressor Node [↑](#footnote-ref-19)
20. Lossy [↑](#footnote-ref-20)
21. Lossless [↑](#footnote-ref-21)
22. Minimum description length [↑](#footnote-ref-22)