|  |
| --- |
| 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 :    عنوان طرح به زبان انگليسى :    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. فعالیت های روزمره همچون مرور صفحات وب، فعالیت ما در شبکه‌های اجتماعی، خریدهای اینترنتی، استفاده از رسانه‌های اجتماعی همچون پیام رسان ها، استفاده از ابزارهای هوشمند مانند تلفن همراه، دستگاه پخش موسیقی، سیستم های روشنایی و غیره و غیره، حجم بالایی داده‌های ارزشمند تولید میکنند. داده‌هایی که بررسی و پردازش آن ها 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 مختصر سازی داده[[1]](#footnote-1) که امروزه یک گام مهم در مسائل داده کاوی بشمار می‌آید.  به دلیل کمک شایانی که مختصر سازی 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] . مجموعه‌اقلام[[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 شبکه های اجتماعی [10].  گراف ها میتوانند نمایانگر اطلاعات گوناگونی از جمله رابطه دوستی میان افراد در شبکه های اجتماعی، الگوهای ارتباطی، تراکنش ها میان نئورون های مغزی و غیره باشند.  به طور معمول گراف های 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.  مثال هایی از این نوع گراف ها 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 مختصر سازی گراف عبارتند از:   * کاهش حجم داده و فضای ذخیره سازی: گراف ها در دنیای واقعی بسیار حجیم هستند و ذخیره سازی آن ها به صورت خام بسیار هزینه بر است. با روش‌های مختصر سازی گراف، می‌توان فرآیند های I/O را سرعت بخشید، حجم ارتباطی میان خوشه ها را کاهش داد و گراف های خروجی را به حافظه رم وارد کرد. * سرعت بخشیدن به الگوریتم های گراف: الگوریتم های زیادی در حوزه گراف معرفی شده اما تعداد زیادی از آن ها 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 خلاصه سازی گراف به استخراج اطلاعات و سرعت بخشیدن به آنالیز اطلاعات کاربر کمک کند. * حذف داده های نویز: گراف ها در دنیای واقعی شامل تعداد قابل توجهی یال و برچسب غلط یا بی اهمیت هستند که روند اجرای الگوریتم ها را زمان بر و پر هزینه میکند. مختصر سازی گراف میتواند این نویز ها را هرس کند.   در این پایان‌نامه خلاصه سازی گراف های پویای ساده بررسی میشود.  # todo |

روشها و فنون اجرايى طرح

|  |
| --- |
| * بررسی مختصر سازی گراف و ادبیات پیشین آن. * پیاده سازی و ارزیابی روش های موجود در مختصر سازی گراف. * ارایه روش پیشنهادی برای مختصر سازی گراف های پویای ساده. * بررسی روش ارایه شده با مجموعه داده قابل اطمینان. * تدوین پایان نامه. |

پيشينه تحقيق (همراه با ذكر منابع اساسى)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| مختصر سازی گراف یکی از مباحث روز و مبتلا به در حوزه داده کاوی و یادگیری ماشین است و الگوریتم های گوناگونی تا کنون برای آن ارایه شده. بسته به نوع گراف (‌ گراف ساده ایستا، گراف برچسب دار ایستا، گراف ساده پویا ) متود های گوناگونی برای مختصر سازی 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).    در خصوص گراف های ساده، روش های متعددی ارایه شده، روش های مبتنی بر گروه سازی که علاوه بر خوشه بندی هایی 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 گره هایی دارند که به هم متصل بوده یا به هم نزدیک باشند تا بتوان آن‌ها را با یک ابر‌گره جایگزین نمود. این مختصر سازی شامل دو مرحله است: اول یافتن گره‌هایی که متعلق به یک خوشه یا اجتماع هستند و دوم اتصال آنها با یال هایی که وزن آن ها برابر با مجموع وزن یال های بین خوشه‌ای است و یا مجموع وزن تمام یال‌ها[15, 16]. در میان روش های بخش بندی، از روش های 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 مختصر سازی‌های 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 روش های مختصرسازی مبتنی بر گروه بندی 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 |   مراجع: |

نوآوری تحقیق

|  |
| --- |
|  |

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 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

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)