

۱۵۷۲۱۵۶

تحلیل و خوشه‌بندی گراف

رویکردهای ارزیابی اعتماد در شبکه‌های گرافی

نویسندگان

مهندس محمدعلی احمدی

مهندس مهدی یادگاری

دکتر محمدجعفر تارخ

با حمایت انجمن علمی تجارت الکترونیکی ایران

شاپک	978-600-463-069-6 :
شماره کتابشناسی ملی	۲۷۹۸۷۱۳ :
عنوان و نام پدیدآور	تحلیل و خوشه‌بندی گراف: رویکردهای ارزیابی اعتماد در شبکه‌های گرافی/ نویسندگان محمدعلی محمود یار، مهدی یادگاری، محمد جعفر تارخ؛ با حمایت انجمن علمی تجارت الکترونیکی ایران. تهران: شاپرک سرخ، ۱۳۹۶.
مشخصات نشر	۱۸۴ ص.
مشخصات ظاهری	رویکردهای ارزیابی اعتماد در شبکه‌های گرافی
عنوان دیگر	داده‌کاوی
موضوع	Data mining :
موضوع	الگوریتم‌های کامپیوتری
موضوع	Computer algorithms :
رده بندی دیویی	۳۱۲/۰۰۶ :
رده بندی کنگره	QAV۶/۹/ د۳م۳ ۱۳۹۶ :
سرشناسه	محمود یار، محمدعلی، ۱۳۴۹ -
شناسه افزوده	یادگاری، مهدی، ۱۳۷۰ -
شناسه افزوده	تارخ، محمدجعفر، ۱۳۲۸ -
شناسه افزوده	انجمن علمی تجارت الکترونیکی ایران
وضعیت فهرست نویسی	شاپرک سرخ

عنوان: تحلیل و خوشه بندی گراف (رویکردهای ارزیابی اعتماد در شبکه های گرافی)

نویسندگان : محمدعلی محمود یار-مهدی یادگاری-محمدجعفر تارخ

نوبت چاپ: اول تابستان ۱۳۹۶

ناشر : شاپرک سرخ

چاپ و صحافی : شاپرک

شمارگان : ۱۰۰۰

قیمت : ۱۵۰۰۰ تومان

شماره شاپک: ۶-۶۹-۰۶۳-۶۰۰-۹۷۸

انتشارات شاپرک سرخ

تهران ، میدان انقلاب اسلامی ، ابتدای خیابان آزادی ، کوچه شهید جنتی ، پلاک ۲۴ واحد ۱

۰۹۱۲-۲۱۴۴۶۰۰

۰۲۱-۶۶۹۳۳۷۴۶

www.shaparac.com



به نام آن که جان را فکرت آموخت

پیش‌گفتار

اکتشاف دانش از حجم ظاهری داده‌ها، به عنوان یک رویکرد مورد توجه بسیاری از محققان حوزه‌ی علوم کامپیوتری و مهندسی طی دهه‌های متمادی شناخته شده است و پژوهشگران به طور روزافزون در تلاش برای یافتن راه‌های بهینه‌تر و بهبودیافته برای اکتشاف دانش هستند. اکتشاف دانش با استفاده از ابزارهای داده‌کاوی، سبب می‌شود تا دید بهتری نسبت به دنیای داده‌ای تحت بررسی ایجاد شود و این امر به تصمیم‌گیران برای بررسی جامع محیط و شرایط کمک قابل توجهی می‌کند. یکی از حوزه‌های تحقیقاتی اکتشاف دانش و دریافت اطلاعات، حوزه‌ی گراف‌کاوی بوده است که می‌توان گفت پیشینه‌ی مطالعاتی آن به طور جدی به اواخر دهه‌ی نود بازمی‌گردد. در این زمینه، محیط تحت بررسی جهت اکتشاف دانش، یک گراف یا شبکه‌ی ارتباطی است و هدف از بررسی آن، شناسایی جوامع تشکیل‌دهنده‌ی یک شبکه می‌باشد. بدیهی است که با در نظر گرفتن ساختاری مسئله، می‌توان آن را به هر نوع محیطی، اعم از محیط‌های برخط، ریس و شبکه‌ی پزشکی، ارتباطاتی و مانند این محیط‌ها تعمیم داد. در طی سال‌های اخیر، همواره توسعه‌های متعددی بر روی این حوزه‌ی تحقیقاتی توسط پژوهشگران ارایه شده است و این حوزه به دلیل کاربرد گسترده‌اش در محیط‌های گوناگون، به یکی از دامنه‌های مورد توجه بدل شده است. برای نمونه، یکی از رویکردهای مطالعات و پژوهش‌های مرتبط با زیست‌شناسی و زیست‌فناوری، بررسی ساختاری روابط شبکه‌هایی نظیر شبکه‌ی پروتئین-پروتئین می‌باشد و یکی از چندین کاربرد حوزه‌ی گراف‌کاوی در حوزه‌ی

پزشکی، همین موضوع است. از دیگرسو، حوزه‌ی گراف‌کاوی را می‌توان به شبکه‌های حمل و نقل تعمیم داد یا از آن در مطالعات مرتبط با زنجیره‌های تأمین نیز بهره برد. یکی از زمینه‌های مورد توجه محققان و پژوهشگران برای بررسی ساختاری روابط بین افراد، حوزه‌ی شبکه‌های برخط و شبکه‌های اجتماعی است که طی آن، گره‌های یک شبکه، افراد را تعیین می‌کنند و روابط بین این افراد توسط یال‌ها مشخص می‌گردد. بدیهی است با رشد بی‌درنگ و تصاعدی حجم شبکه‌های اجتماعی، نیاز به رویکردهای بهینه‌ای برای اکتشاف دانش و روابط بین افراد از میان خیل عظیم ارتباطات بین آن‌ها می‌باشد. حوزه‌ی گراف‌کاوی، یکی از موارد مورد توجه در این زمینه است که مطالعات متنوعی با اهداف گوناگون در آن انجام شده است. یکی از اهداف مورد توجه پژوهشگران، بحث اعتماد در شبکه‌های اجتماعی است. با رشد بی‌نظیر شبکه‌های ارتباطاتی و اتصالی کاربران در طی دهه‌ی اخیر، این موضوع امری بیش از پیش یافته است. از سوی دیگر، زمانی که بحث تصمیم‌گیری افراد از شبکه‌های اجتماعی به یک شبکه از محتوای ارائه‌شده توسط دیگر افراد به میان می‌آید، موضوع ارزیابی اعتماد و دهنده‌ای می‌کند؛ افزون بر آن، چنانچه این تصمیم‌گیری مرتبط با فرایند مالی و تجاری در بستر تجارت الکترونیکی و تجارت اجتماعی باشد، اهمیت ارزیابی اعتماد دوچندان می‌شود. در این کتاب، نگاهی اجمالی به بحث خوشه‌بندی گراف به عنوان ابزاری جهت شناسایی جامع تشکیل دهنده‌ی شبکه خواهیم داشت و رویکردها و روش‌های متعدد در اکتشاف و تحلیل جامع تشکیل دهنده‌ی یک شبکه با استفاده از خوشه‌بندی گراف مورد بررسی قرار می‌گیرد و به کاربردهای این حوزه‌ی مطالعاتی نیز اشاره خواهد شد. در ادامه، به بحث ارزیابی اعتماد، به عنوان یکی از زمینه‌های تحقیقاتی مورد توجه پژوهشگران پرداخته می‌شود و مطالعات متعدد موجود در این زمینه مورد بررسی قرار خواهد گرفت و نقاط قوت و ضعف آن‌ها و خلأهای موجود در این زمینه، متکی به مطالعات انجام گرفته، اشاره می‌شود. با بیان این مباحث، دو مدل جدید ارزیابی اعتماد در شبکه‌های اجتماعی ارائه می‌شود که مبتنی بر روابط گرافی بین افراد و خوشه‌بندی گراف است و به عنوان بخشی از اجزای این مدل‌ها، منطق اعتماد تراگذاری جدیدی بر اساس خوشه‌های واسط معرفی می‌شود. همچنین از بازخورد

مستقیم عدم اعتماد به عنوان جزیی از ورودی مسئله رفتار خواهد شد و شبکه‌ی اعتماد بر اساس این بازخورد در کنار بازخورد مستقیم اعتماد، تشکیل می‌شود. این مدل‌ها با روش‌های متداول ارزیابی اعتماد، مورد تحلیل قرار خواهد گرفت و نقاط ضعف و قوت آن‌ها اشاره خواهد شد. در نهایت، تحلیلی اجمالی بر بحث کاربرد خوشه‌بندی گراف و ارزیابی اعتماد ارایه می‌گردد.

در این کتاب، برای رسم گراف‌ها و شبکه‌های ارتباطی بین کاربران، از نرم‌افزارهای Gephi، BioLayout و کتابخانه‌ی Visjs استفاده شده است و تلاش شده است تا ضمن حفظ کیفیت محتوایی، جنبه‌ی ظاهری مطالب نیز مورد توجه باشد. همچنین از نرم‌افزار BioLayout برای خوشه‌بندی گراف و تحلیل شبکه‌های حجیم ارتباطی بین کاربران استفاده شده است.

استفاده از این کتاب، را به دانشجویان، محققان و علاقمندان به حوزه‌ی مطالعاتی داده‌کاوی، گراف‌کاوی، شبکه‌های گراف و علاقمندان حوزه‌ی تحقیقاتی تحلیل شبکه‌های اجتماعی توصیه می‌راند امید است که این کتاب و محتوای آن، برای علاقمندان مفید باشد و مورد استفاده قرار گیرد. در پایان، لازم است تا از حمایت انجمن علمی تجارت الکترونیکی ایران و دبیر کل محترم این انجمن، جناب آقای مهندس سیدحسین پاریاب، قدردانی نماییم.

مهای انگاری

کارشناسی ارشد تجارت الکترونیکی،
دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی
myadegari@mail.kntu.ac.ir

محمدعلی محمودیار

کارشناسی ارشد تجارت الکترونیکی،
دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی
mmahmoodyar@mail.kntu.ac.ir

محمدجعفر تارخ

استاد دانشکده‌ی مهندسی صنایع،
دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی
mjtarokh@kntu.ac.ir

فهرست مطالب

فصل	مقدمه	۱
۱-۱	خوشه‌بندی، و افراز گراف	۲
۳-۱	تحلیل اعتماد	۴
۴-۱	مدل خوشه‌بندی سه‌گانه اعتدال	۶
۱-۵	ساختار کتاب	۸
فصل ۲	تئوری و خوشه‌بندی گراف	۱۱
۱-۲	معرفی	۱۱
۲-۲	مقدمات	۱۲
۳-۲	خوشه‌بندی گراف	۱۸
۱-۳-۲	معیارهای خوشه‌بندی گراف	۱۹
۱-۳-۲-۱	معیار فاصله‌ی هندسی	۲۰
۱-۳-۲-۱-۱	معیار گریز از مرکز	۲۰
۱-۳-۲-۲	معیار شعاع	۲۰
۱-۳-۲-۳	معیار قطر	۲۱
۱-۳-۲-۴	شباهت بر مبنای قدم زدن تصادفی	۲۱

- ۲۳-۲-۲ الگوریتم‌های خوشه‌بندی گراف ۲۳
- ۲-۳-۲-۱ الگوریتم خوشه‌بندی مارکوف (MCL) ۲۳
- ۲-۲-۳-۲ الگوریتم خوشه‌بندی برش رسانایی مکرر (ICC) ۲۷
- ۲-۳-۲-۳ الگوریتم خوشه‌بندی درخت پوشای کمینه‌ی هندسی (GMC) ۲۹
- ۴-۲-۳-۲ مقایسه و ارزیابی الگوریتم‌ها ۳۰
- ۳-۳-۲ کاربردهای خوشه‌بندی گراف ۳۲
- ۱-۳-۳-۲ تغییر شکل داده‌ها ۳۲
- ۲-۳-۱-۱ شبکه‌های اطلاعات ۳۳
- ۳-۱-۳-۲ ستم ای پایگاه داده‌ای ۳۳
- ۴-۳-۳-۲ شبکه‌ها: ریستر و جامعه‌شناختی ۳۴
- ۵-۳-۳-۲ دیگر کاردها ۳۴
- ۴-۲ جمع‌بندی و مسائل باز ۳۵
- فصل ۳ افراز و خوشه‌بندی گراف: نگاهی دقیق‌تر ۳۷
- ۱-۳ معرفی ۳۷
- ۲-۳ روش‌های طیفی خوشه‌بندی گراف ۳۸
- ۱-۲-۳ برش گراف و مسائل افزار ۴۱
- ۱-۱-۲-۳ مسئله‌ی برش کمینه ۴۱
- ۲-۱-۲-۳ مسئله‌ی برش نرخ کمینه ۴۱
- ۳-۱-۲-۳ مسئله‌ی برش نرمال کمینه ۴۲
- ۴-۱-۲-۳ مسئله‌ی برش بیشینه-کمینه ۴۲
- ۵-۱-۲-۳ مسئله‌ی بیشینه‌سازی دانه‌بندی ۴۲

۴۳	..... الگوریتم‌های خوشه‌بندی طیفی
۴۴	..... الگوریتم‌های افراز دو مسیره
۴۶	..... الگوریتم‌های افراز k مسیره
۵۳	..... بررسی محاسباتی الگوریتم‌ها
۵۴	..... معیارهای کیفی ارزیابی خوشه‌بندی گراف
۵۶	..... یگانگی
۵۹	..... انزوا
۶۱	..... توان، انزوا و یکپارچگی
۶۲	..... مقایسه معیارهای ارزیابی
۶۵	..... جمع‌بندی و مسائل باز
۶۷	..... فصل ۴ کلیات شبکه‌های اجتماعی و ارزیابی اعتماد
۶۷	..... ۱-۴ مقدمه
۶۸	..... ۲-۴ مفاهیم اولیه
۶۸	..... ۱-۲-۴ جوامع برخط
۶۹	..... ۱-۱-۲-۴ انواع جوامع برخط
۷۱	..... ۲-۲-۴ مفاهیم اولیه‌ی ارزیابی اعتماد
۷۲	..... ۱-۲-۲-۴ مفاهیم شبکه‌های اعتماد
۷۳	..... ۲-۲-۲-۴ انواع اعتماد بین کاربران
۷۵	..... ۳-۴ مدل‌های حوزه‌ی ارزیابی اعتماد
۹۸	..... ۴-۴ مجموعه‌های داده‌ای متداول سنجش اعتماد
۱۰۰	..... ۵-۴ جمع‌بندی و مسائل باز

فصل ۵ شناسایی جوامع شبکه و ارزیابی اعتماد.....	۱۰۱
۱-۵ مقدمه.....	۱۰۱
۲-۵ توضیح مسئله.....	۱۰۲
۳-۵ معرفی مدل.....	۱۰۴
۱-۳-۵ تعریف مسئله.....	۱۰۴
۲-۳-۵ مفاهیم اولیه.....	۱۰۵
۳-۳-۵ راه حل.....	۱۰۶
۴-۵ روش‌شناسی مدل ارزیابی اعتماد.....	۱۰۷
۱-۴-۵ ارزیابی از مواد اولیه.....	۱۰۸
۲-۴-۵ خوشه‌بندی سراف.....	۱۱۰
۳-۴-۵ امتیاز کاربران شبکه.....	۱۱۰
۴-۴-۵ امتیاز خوشه و ارزش اعتماد نهایی.....	۱۱۳
۵-۵ آزمایش و ارزیابی مدل.....	۱۱۵
۱-۵-۵ مجموعه‌ی داده‌ای و پیش‌پردازش.....	۱۱۵
۲-۵-۵ معیار مبنا.....	۱۲۰
۳-۵-۵ نحوه‌ی مقایسه.....	۱۲۱
۴-۵-۵ نتایج مقایسه.....	۱۲۱
۶-۵ جمع‌بندی و مسائل باز.....	۱۲۳
فصل ۶ شناسایی جوامع شبکه و ارزیابی اعتماد.....	۱۲۵
۱-۶ مقدمه.....	۱۲۵
۲-۶ دورنمای مسئله.....	۱۲۶

۱۲۷	۱-۲-۶ تعریف مسئله
۱۲۸	۲-۲-۶ روش‌شناسی مدل
۱۲۹	۳-۲-۶ منطق اعتماد تراگذاری
۱۳۰	۳-۶ فرآیند مدل
۱۳۰	۱-۳-۶ تولید شبکه‌ی اعتماد
۱۳۱	۳-۲-۶ یافتن امتیازهای کاربران در شبکه
۱۳۴	۳-۳-۶ خوشه‌بندی شبکه‌ی اعتماد
۱۳۴	۴-۳-۶ یافتن امتیاز هر خوشه
۱۳۵	۳-۶ محاسبه‌ی اعتماد تراگذار و نرخ اعتماد نهایی
۱۳۷	۶-۳-۶ ارزش اعتماد نهایی
۱۴۰	۴-۶ آزمایش مدل
۱۴۰	۱-۴-۶ انتخاب و آماده‌سازی داده‌ها
۱۴۴	۲-۴-۶ معیار ارزیابی اعتماد
۱۴۴	۳-۴-۶ ارزیابی مدل
۱۴۷	۴-۴-۶ ارزیابی مدل با رویکردهای پیش‌بینی
۱۵۱	۵-۶ جمع‌بندی و مسائل باز
۱۵۳	فصل ۷ جمع‌بندی
۱۵۷	پیوست ۱
۱۶۱	مراجع
۱۶۷	واژه‌نامه