

تحلیل شبکه‌های اجتماعی

نویسنده:

چارلی سی. اگراوال

مترجم:

دکتر مهدی اسماعیلی

سرشناسه	: آگروال، چارو سی.، ۱۹۷۰ - م	Aggarwal, Charu C
عنوان و نام پدیدآور	: تحلیل شبکه‌های اجتماعی / نویسنده چارو سی. آگروال؛ مترجم مهدی اسماعیلی	
مشخصات نشر	: تهران: نیاز دانش، ۱۳۹۷	
مشخصات ظاهری	: ۳۴۴ ص.: مصور، جدول، نمودار	
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۸۹۰۶-۲۱-۶	
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا	
یادداشت	: عنوان اصلی:	Social Network Data Analytics.
یادداشت	: کتابنامه	
موضوع	: شبکه‌های اجتماعی پیوسته	Online social networks
موضوع	: داده کاوی	Data mining
موضوع	: شبکه‌های اجتماعی	Social networks
موضوع	: پایگاه‌های اطلاعاتی - مدیریت	Database management
شناسه افزوده	: اسماعیلی، مهدی، ۱۳۵۰ خرداد - مترجم	
رده‌بندی کنگ	: ۱۳۹۷ ۳ HM۷۴۲/۷	
رده‌بندی ربی	: ۰۰۶/۷۵۴	
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۱۶۴۹۷۹	



نام کتاب	: تحلیل شبکه‌های اجتماعی
نویسنده	: چارو سی. آگروال
مترجم	: دکتر مهدی اسماعیلی
مدیر اجرایی - ناظر بر چاپ	: حمیدرضا محمد شیرازی - محمد شمس
ناشر	: نیاز دانش
صفحه‌آرا	: واحد تولید انتشارات نیاز دانش
نوبت چاپ	: اول - ۱۳۹۷
شمارگان	: ۳۰۰ نسخه
قیمت	: ۳۴۰۰۰۰ ریال

ISBN: 978-600-8906-21-6

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۹۰۶-۲۱-۶

هرگونه چاپ و تکثیر (اعم از زیراکس، بازنویسی، ضبط کامپیوتری و تهیهی CD) از محتویات این اثر بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است، متخلفان به موجب بند ۵ از ماده ۲ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

کلیه حقوق این اثر برای ناشر محفوظ است.

آدرس انتشارات: تهران، میدان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، تقاطع وحید نظری، پلاک ۲۵۵، طبقه ۱، واحد ۲

۰۲۱-۶۶۴۷۸۱۰۶-۶۶۴۷۸۱۰۸-۰۹۱۲۷۰۷۳۹۳۵

www.Niaze-Danesh.com

مشاوره جهت نشر: ۰۹۱۲-۲۱۰۶۷۰۹

من تو را بر سنا می کشم، یا تومی خوانی به کیویت مرا

زخم باز و راه بر جانم ولی، زخم عشق آورده تا کیویت مرا

پیشگفتار

شاید بتوان به جرأت ظهور شبکه‌های اجتماعی مجازی را یکی از مهم‌ترین و تاثیرگذارترین پدیده در سال‌های اخیر دانست. این شبکه‌ها در بین مردم جهان محبوبیت بالایی کسب کرده‌اند و به دلیل ویژگی‌های خاص خود سر و زده به محبوبیت و اهمیت آنها نیز افزوده می‌شود. نکته حائز اهمیت در اینجا، وجود مجموعه داده‌های عظیم و ارزشمندی است که از تحلیل آن می‌توان به اطلاعات و دانش سودمندی دست پیدا کرد. خردنگی تحلیل داده‌های شبکه‌های اجتماعی موضوع اصلی این کتاب را تشکیل می‌دهد.

مطالب کتاب در پانزده فصل و سه ضمیمه گردآوری و تهیه شده است. مقدمه‌ای بر شبکه‌های اجتماعی را می‌توانید در فصل اول مطالعه بفرمایید. تحلیل آماری شبکه‌های اجتماعی موضوع فصل دوم کتاب حاضر را تشکیل می‌دهد. در فصل سوم، تکنیک‌های قدم‌زنی تصادفی بررسی می‌شوند که از جنبه‌های مختلف برای تحلیل شبکه‌های اجتماعی حائز اهمیت هستند. بدون تردید شناسایی اجتماعات یکی از رایج‌ترین موضوعات تحقیقاتی در حوزه شبکه‌های اجتماعی تلقی می‌شود و به همین دلیل در فصل چهارم بر روی این موضوع متمرکز شده‌ام. در فصل پنجم، گره‌ها موضوع فصل پنجم کتاب است. شبکه‌های اجتماعی ذاتاً پویا هستند و در فصل ششم کتاب با موضوع فرگشت به این مسئله می‌پردازیم. در فصل هفتم با عنوان تحلیل تاثیر اجتماعی پیوندی، سازش و تاثیر افراد بر روی یکدیگر، چگونگی انتشار این تاثیر و همچنین یافتن افرادی با شدت بالای تاثیر بررسی می‌شود. در فصل هشتم با عنوان مکان‌یابی خبرگان، روش‌هایی برای یافتن افرادی با مهارت مشخص جهت انجام وظایفی خاص ارائه می‌شود. شبکه‌های اجتماعی و ارتباط موجود بین گره‌های آن، موقعیت مناسبی برای یافتن چنین تیم متخصصی است. در فصل نهم با عنوان پیش‌گویی لینک، احتمال وجود لینک‌های جدید در آینده بررسی می‌شوند. فرایند پیش‌گویی می‌تواند بر اساس ساختار شبکه یا اطلاعات موجود در گره‌ها انجام شود. یکی از موضوعات مهم در شبکه‌های اجتماعی حفظ محرمانگی افراد است. در فصل دهم کتاب با عنوان حفظ محرمانگی، مکانیزم‌هایی برای تامین این موضوع مهم پیشنهاد شده است. امروزه مصورسازی داده‌ها یکی از ابزارهای موثر در زمینه کشف دانش تلقی می‌شود و ما نیز در فصل یازدهم، به صورت اجمالی برخی از تکنیک‌های آن را برای تحلیل داده‌های شبکه‌های اجتماعی بیان می‌کنیم. استفاده از روش‌های داده‌کاوی به خصوص متن‌کاوی در شبکه‌های اجتماعی، موضوعی است که در فصل دوازدهم کتاب به آن اشاره‌ای می‌کنیم. فصل سیزدهم کتاب به موضوع

نظر کاوی و کاوش احساسات در شبکه‌های اجتماعی تخصیص داده شده است. امروزه حسگرها نقش پررنگی را در زندگی ما بازی می‌کنند و می‌دانیم که اطلاعات بسیار زیاد و سودمندی توسط این حسگرها جمع‌آوری می‌شود. در فصل چهاردهم مزایا و فرصت‌های حاصل از یکپارچگی حسگرها و شبکه‌های اجتماعی شرح داده می‌شود. انگیزه‌های برچسب‌زنی، معانی برچسب‌ها و تحلیل آنها همچنین پیاده‌سازی سیستم‌های برچسب‌زنی، موضوعات اصلی فصل آخر کتاب با عنوان برچسب‌زنی اجتماعی است. در ضمیمه الف نام برخی از شبکه‌های اجتماعی همراه با توضیحی مختصر در مورد آنها بیان شده است. در ضمیمه ب ابزارهایی برای تحلیل شبکه‌های اجتماعی معرفی می‌شوند و در ضمیمه ج نیز می‌توانید منابع مورد استفاده برای آماده‌سازی کتاب را مطالعه کنید.

تمام تلاش خود را انجام داده‌ایم تا مطالب این کتاب به گونه‌ای گردآوری و نوشته شوند که خوانندگان خترم بتوانند مفاهیم آن را به راحتی درک کنند. بدون شک برای برخی از واژه‌های معادلی که پیش‌هاد شده‌اند برابری دیگر (و أحياناً بهتر) بتوان یافت. آنچه مسلم است این است که اگر چه گاهی تبدیل واژه‌ها آن‌ها را به این که باید و شاید انجام نشده است؛ اما در ادای جملات و بیان موضوع تلاش فراوان شده است. خوانندگان گرامی با متنی مبهم و گیج کننده روبرو نشوند.

در اینجا لازم می‌دانم از همه اساتید و دانشجویان به خاطر راهنمایی‌های ارزشمندشان در حین آماده‌سازی این کتاب سپاسگزار باشم. ضمیمه دوم این کتاب حاوی مطالب ارزشمندی است که به همت همکار محترم جناب آقای حمزه جواد حسنی تهیه شده است و بدون لطف ایشان این کار میسر نمی‌شد. همچنین از مدیریت محترم انتشارات ناز دانش نیز به خاطر آماده‌سازی، چاپ و پخش این کتاب تشکر می‌کنم. رهین محبت بی‌دریغ خانم هستم که با فراهم‌سازی محیطی مناسب مرا یاری نمودند. اما با وجود همه سعی و تلاشی که در تمام مراحل آماده‌سازی این کتاب انجام گرفته است، یقین دارم که عاری از اشتباه نیست، چرا که تنها مکتب بر نص همان معجزه جاوید قرآن کریم است. در آخر ضمن سپاسگزاری از همه کسانی که مرا یاری دادند و با پذیرش مسئولیت هرگونه کاستی احتمالی، امیدوارم که این اندک مفید افتد.

مهدی اسماعیلی

ردیبهشت ماه ۱۳۹۷

فهرست مطالب

عنوان

شماره صفحه

فصل ۱

مقدمه‌ای بر شبکه‌های اجتماعی	۱۱
۱-۱ مقدمه	۱۱
۲-۱ یک شبکه اجتماعی چیست؟	۱۲
۳-۱ گونه‌هایی از شبکه‌های اجتماعی	۱۴
۱-۳-۱ شبکه‌های تخصصی	۱۴
۲-۳-۱ شبکه‌های ایمیلی	۱۴
۳-۳-۱ شبکه‌های همکاری	۱۵
۴-۳-۱ شبکه‌های اجتماعی آنلاین	۱۵
۵-۳-۱ مثال‌های دیگری از گراف‌های اجتماعی	۱۵
۴-۱ عناوین تحقیقاتی در شبکه‌های اجتماعی و سازماندهی کتاب	۱۶
خلاصه فصل	۱۹

فصل ۲

خصوصیات آماری شبکه‌های اجتماعی	۲۱
۱-۲ مقدمه	۲۱
۲-۲ تعاریف اولیه	۲۲
۳-۲ چند مفهوم دیگر	۲۴
۱-۳-۲ تعریف رسمی قطر و رویکردی برای محاسبه آن	۲۶
۴-۲ توزیع‌های دُم سنگین در مقابل توزیع نرمال	۲۸

فصل ۳

قدم‌زن‌های تصادفی و شبکه‌های اجتماعی	۴۵
۱-۳ مقدمه	۴۵
۲-۳ قدم‌زن‌های تصادفی	۴۶
۱-۲-۳ ماتریس‌هایی برای توصیف گراف‌ها و تعریف قدم‌زن تصادفی	۴۷
۳-۳ قدم‌زن تصادفی مبتنی بر سنج‌های همسایگی	۴۹
۱-۳-۳ الگوریتم PageRank	۴۹
دوری از بن‌بست‌ها	۵۲
تله‌های عنکبوتی و روشی برای مقابله با آن	۵۵

الگوریتمی برای محاسبه میانگی.....	۹۶	الگوریتم PageRank و تاکید بر روی عناوین خاص.....	۵۷
استفاده از میانگی برای یافتن اجتماعات.....	۱۰۰	الگوریتم HITS.....	۵۹
خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی تجمیعی.....	۱۰۱	الگوریتم SALSA.....	۶۴
ارزیابی روش‌های شناسایی اجتماعات.....	۱۰۲	الگوریتم SimRank.....	۶۶
چالش‌ها و روندهای تحقیقاتی اخیر.....	۱۰۷	الگوریتم SimRank برای گراف‌های دوبخشی.....	۶۸
خلاصه فصل.....	۱۰۹	زمان رسیدن و زمان رفت و آمد.....	۷۰
		سنجه‌های دیگری برای همسایگی.....	۷۱
		خلاصه فصل.....	۷۳

فصل ۵

دسته‌بندی گره‌ها در شبکه‌های اجتماعی

اجتماعی.....	۱۱۱
مقدمه.....	۱۱۱
تدوین مسئله.....	۱۱۴
نمایش داده‌ها به صورت گراف.....	۱۱۴
ایجاد گراف.....	۱۱۶
مسئله دسته‌بندی گره‌ها.....	۱۱۷
رویکرد اول: استفاده از دسته‌بندی‌های محلی.....	۱۱۷
رویکرد دوم: روش‌های مبتنی بر قدم‌زن تصادفی.....	۱۲۰
انتشار بر روی.....	۱۲۲
تنظیم گراف با تغییر کلیه برچسب‌ها.....	۱۲۴
روش Adsortption.....	۱۲۵
دسته‌بندی گره‌ها در شبکه‌های اجتماعی بزرگ.....	۱۲۷
رویکردهای دیگری برای دسته‌بندی گره‌ها.....	۱۲۹
چند نکته در مسئله دسته‌بندی گره‌ها.....	۱۳۰

فصل ۴

شناسایی اجتماعات.....	۷۵
مقدمه.....	۷۵
روش‌های گره محور.....	۷۷
یافتن clique.....	۷۸
شمارش مثلث‌ها.....	۸۰
قابلیت دسترسی‌پذیری.....	۸۲
روش‌های گروه محور.....	۸۴
روش‌های شبکه محور.....	۸۵
شباهت گره‌ها.....	۸۵
مدل‌های فضای پنهان.....	۸۶
تقریب مدل بلاکی.....	۸۹
خوشه‌بندی طیفی.....	۹۰
بیشینه کردن مازولاریتی.....	۹۳
چند نکته در مورد چهار تکنیک فوق.....	۹۵
روش‌هایی با تمرکز بر ساختار سلسله‌مراتبی اجتماعات.....	۹۵
خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی تقسیمی.....	۹۶

۱۵۶.....	۳-۳-۷) تاثیر اجتماعی و کنش‌ها.....
۱۵۹.....	۴-۳-۷) تاثیر اجتماعی و تعامل.....
۱۶۱.....	۴-۷) بیشینه کردن تاثیر در بازاریابی و پیروسی.....
۱۶۱.....	۱-۴-۷) بیشینه کردن تاثیر.....
۱۶۱.....	۲-۴-۷) مدلی برای گسترش تاثیر.....
۱۶۳.....	۳-۴-۷) یادگیری برای پیشگویی مشتریان.....
۱۶۵.....	۵-۷) کاربردهای دیگری برای تحلیل
۱۶۵.....	تاثیر اجتماعی.....
۱۶۵.....	خلاصه فصل.....

فصل ۸

مروری بر الگوریتم‌های مکانیابی خبره در	
۱۶۷.....	شبکه‌های اجتماعی.....
۱۶۷.....	۱-۸) مقدمه.....
۱۶۹.....	۲-۸) تعاریف اولیه.....
۱۷۰.....	۳-۸) مکانیابی خبره بدون محدودیت‌های
۱۷۰.....	درافی.....
۱۷۱.....	۱-۳-۸) مدل‌های زبانی برای بازیابی
۱۷۱.....	اطلاعات.....
۱۷۱.....	۲-۳-۸) مدل‌های زبانی برای مکانیابی
۱۷۲.....	خبره.....
۱۷۲.....	۴-۸) مکانیابی خبره با امتیاز.....
۱۷۴.....	۵-۸) تشکیل تیم خبره.....
۱۷۵.....	۱-۵-۸) گونه‌ای از یک فرایند تشکیل
۱۷۵.....	تیم خبره.....
۱۷۷.....	۶-۸) رویکردهای دیگری برای مکانیابی
۱۷۷.....	خبره.....
۱۷۷.....	۱-۶-۸) رویکرد مبتنی بر عامل.....
۱۷۸.....	۲-۶-۸) رویکرد مبتنی بر تاثیر اجتماعی.....
۱۸۰.....	خلاصه فصل.....

۱۳۲.....	خلاصه فصل.....
----------	----------------

فصل ۶

۱۳۳.....	فرگشت در شبکه‌های اجتماعی.....
۱۳۳.....	۱-۶) مقدمه.....
۱۳۴.....	۲-۶) چارچوب مسئله.....
۱۳۴.....	۱-۲-۶) مدل‌سازی شبکه با داده‌های
۱۳۵.....	جریانی.....
۱۳۶.....	۲-۲-۶) ابعاد بررسی فرگشت.....
۱۳۷.....	۳-۶) چالش‌های مربوط به جریان‌ها.....
۱۳۷.....	۴-۶) کاوش افزایش برای یادگیری
۱۳۸.....	اجتماعات.....
۱۳۹.....	۵-۶) ردگیری فرگشت تدریجی اجتماعات.....
۱۴۰.....	۱-۵-۶) تغییر تدریجی خوشه‌ها.....
۱۴۱.....	۲-۵-۶) مدل‌های احتمالاتی پویا.....
۱۴۱.....	۶-۶) قوانین فرگشت در شبکه‌های
۱۴۲.....	اجتماعی.....
۱۴۴.....	خلاصه فصل.....

فصل ۷

مروری بر مدل‌ها و الگوریتم‌های تاثیر	
۱۴۵.....	اجتماعی.....
۱۴۵.....	۱-۷) مقدمه.....
۱۴۶.....	۲-۷) آماره‌هایی مرتبط با تاثیر اجتماعی.....
۱۴۶.....	۱-۲-۷) سنجه‌های مبتنی بر یال.....
۱۴۷.....	۲-۲-۷) سنجه‌های مبتنی بر گره.....
۱۵۰.....	۳-۷) شباهت و تاثیر اجتماعی.....
۱۵۰.....	۱-۳-۷) هموفیلی.....
۱۵۰.....	۲-۳-۷) آزمون‌هایی برای وجود تاثیر
۱۵۴.....	اجتماعی.....

فصل ۹

۲۰۴.....	۱-۲-۱۰) افشای هویت.....
۲۰۵.....	۲-۲-۱۰) افشای صفات خاصه.....
۲۰۵.....	۳-۲-۱۰) افشای لینک اجتماعی.....
۲۰۶.....	۴-۲-۱۰) افشای لینک سازمانی.....
۲۰۷.....	۳-۱۰) تعاریف.....
۲۰۸.....	۱-۳-۱۰) k گمنامی.....
۲۱۰.....	۲-۳-۱۰) ا گوناگونی و t نزدیکی.....
۲۱۱.....	۳-۳-۱۰) محرمانگی تفاضلی.....
۲۱۳.....	۴-۱۰) مکانیزم‌های حفظ محرمانگی.....
۲۱۳.....	۱-۴-۱۰) مکانیزم‌های محرمانگی برای شبکه‌های اجتماعی.....
۲۱۳.....	۲-۴-۱۰) مکانیزم‌های محرمانگی برای شبکه‌های سازمانی.....
۲۱۷.....	۳-۴-۱۰) مکانیزم‌های محرمانگی برای شبکه‌های اجتماعی و سازمانی.....
۲۱۹.....	خلاصه فصل.....

فصل ۱۱

۲۲۳.....	۱-۱۱) شبکه‌های اجتماعی.....
۲۲۳.....	۱-۱۱) شبکه‌های اجتماعی.....
۲۲۳.....	۲-۱۱) شبکه‌های اجتماعی.....
۲۲۴.....	۳-۱۱) شبکه‌های اجتماعی.....
۲۲۵.....	۴-۱۱) شبکه‌های اجتماعی.....
۲۲۸.....	۵-۱۱) شبکه‌های اجتماعی.....
۲۲۹.....	۶-۱۱) شبکه‌های اجتماعی.....
۲۳۱.....	۷-۱۱) شبکه‌های اجتماعی.....
۲۳۲.....	۸-۱۱) شبکه‌های اجتماعی.....

فصل ۱۰

۱۸۱.....	پیش‌گویی لینک.....
۱۸۱.....	۱-۹) مقدمه.....
۱۸۲.....	۲-۹) استفاده از ویژگی برای پیش‌گویی لینک.....
۱۸۳.....	۱-۲-۹) ساخت مجموعه‌ای از ویژگی‌ها.....
۱۸۳.....	ویژگی‌های مبتنی بر همسایگی گره.....
۱۸۴.....	ویژگی‌های مبتنی بر مسیر.....
۱۸۶.....	ویژگی‌های مبتنی بر خصوصیات گره‌ها و یال‌ها.....
۱۸۷.....	۲-۲-۹) مدل‌های دسته‌بندی و چالش‌های آن.....
۱۹۱.....	۳-۹) مدل‌های احتمالاتی.....
۱۹۱.....	۱-۳-۹) پیش‌گویی لینک با مدل‌های احتمالاتی محلی.....
۱۹۱.....	۲-۳-۹) فرگشت شبکه بر اساس مدل‌های احتمالاتی.....
۱۹۵.....	۳-۳-۹) مدل احتمالاتی سلسله‌مراتبی.....
۱۹۶.....	۴-۹) مدل‌های رابطه‌ای احتمالاتی.....
۱۹۷.....	۱-۴-۹) شبکه بیزین رابطه‌ای.....
۱۹۷.....	۲-۴-۹) شبکه مارکوف رابطه‌ای.....
۱۹۸.....	۵-۹) روش‌های جبر خطی.....
۲۰۰.....	۶-۹) کارهای آتی.....
۲۰۰.....	خلاصه فصل.....

فصل ۱۰

۲۰۱.....	۱-۱۰) مقدمه.....
۲۰۱.....	۲-۱۰) نقض محرمانگی در شبکه‌های اجتماعی.....
۲۰۴.....	۳-۱۰) خلاصه فصل.....

۱۳-۵) تحلیل احساسات بر اساس ویژگی.....	۲۶۱
۱۳-۶) ایجاد واژه‌نامه در حوزه نظرکاوی.....	۲۶۳
۱۳-۷) خلاصه‌سازی نظرات.....	۲۶۴
۱۳-۸) تحلیل نظرات مقایسه‌ای.....	۲۶۷
۱۳-۹) جستجو و بازیابی نظرات.....	۲۶۹
۱۳-۱۰) شناسایی نظرات هرز.....	۲۷۰
خلاصه فصل.....	۲۷۲

فصل ۱۴

شبکه‌های اجتماعی و حسگرها.....	۲۷۵
۱۴-۱) مقدمه.....	۲۷۵
۱۴-۲) نقش فناوری در تجمیع حسگرها و	
شبکه‌های اجتماعی.....	۲۷۸
۱۴-۳) مدل‌سازی شبکه‌های اجتماعی به صورت	
پویا.....	۲۷۹
۱۴-۴) طراحی سیستم و چالش‌های	
معماری.....	۲۸۰
۱۴-۱۱) حفظ محرمانگی در جمع‌آوری	
داده‌ها.....	۲۸۱
۱۴-۴-۲) مدل تعمیم‌یافته.....	۲۸۱
۱۴-۴-۳) تعمیم‌گیری بلادرنگ.....	۲۸۲
۱۴-۴-۴) چالش‌ها در معماری.....	۲۸۲
۱۴-۵) نمایش پایگاه داده‌ها؛ موضوعات و	
چالش‌ها.....	۲۸۳
۱۴-۵-۱) نمونه‌گیری.....	۲۸۳
۱۴-۵-۲) انگاره‌ها.....	۲۸۴
۱۴-۵-۳) موجک‌ها.....	۲۸۶
۱۴-۵-۴) هیستوگرام‌ها.....	۲۸۹
۱۴-۶) حفظ محرمانگی.....	۲۹۱
۱۴-۷) چند برنامه کاربردی.....	۲۹۲

۱۱-۳-۲) اکتشاف بصری بر اساس	
مرکزیت.....	۲۳۳
خلاصه فصل.....	۲۳۶

فصل ۱۲

متن‌کاوی در شبکه‌های اجتماعی.....	۲۳۷
۱۲-۱) مقدمه.....	۲۳۷
۱۲-۲) داد‌کاوی در رسانه‌های اجتماعی.....	۲۳۸
۱۲-۳) جستجو کلیدواژه‌ها.....	۲۳۹
۱۲-۳-۱) سخنها و رتبه‌بندی آنها.....	۲۴۰
۱۲-۳-۲) جستجو کلیدواژه‌ها بر روی اسناد	
XML و داده‌های رابطه‌ای.....	۲۴۲
۱۲-۳-۳) جستجوی مدل‌ها بر روی	
داده‌های گرافی.....	۲۴۳
بررسی گراف با جستجوی بسرو (عق‌کرد).....	۲۴۱
بررسی گراف با جستجوی دوسویه.....	۲۴۸
بررسی گراف بر مبنای شاخص.....	۲۴۵
الگوریتم ObjectRank.....	۲۴۷
۱۲-۴) الگوریتم‌های دسته‌بندی.....	۲۴۸
۱۲-۵) الگوریتم‌های خوشه‌بندی.....	۲۴۹
۱۲-۶) یادگیری انتقالی در شبکه‌های	
ناهمگن.....	۲۵۰
خلاصه فصل.....	۲۵۱

فصل ۱۳

نظرکاوی و تحلیل احساسات.....	۲۵۳
۱۳-۱) مقدمه.....	۲۵۳
۱۳-۲) تعریف رسمی نظرکاوی.....	۲۵۶
۱۳-۳) دسته‌بندی نظرات در سطح اسناد.....	۲۵۷
۱۳-۴) دسته‌بندی نظرات در سطح جمله.....	۲۶۰

۳۰۹.....	۱۵-۷) پیشنهاد برچسب
۳۰۹.....	۱۵-۸) کاربردهای برچسبها
۳۱۱.....	۱۵-۹) یکپارچه سازی فولکسونومی ها
۳۱۲.....	۱۵-۱۰) چالش های برچسب زنی
۳۱۴.....	خلاصه فصل

پیوست الف

۳۱۵.....	شبکه های اجتماعی
----------	------------------

پیوست ب

ابزارهایی برای تحلیل شبکه های

۳۱۹.....	اجتماعی
۳۲۴.....	مشهورترین و محبوبترین ابزارها
۳۲۵.....	ابزارهای گردآوری و کاوش اطلاعات
۳۲۷.....	ابزارهای تحلیل و مصورسازی
۳۲۹.....	ابزارهای مدیریت، زمانبندی و خودکارسازی
۳۳۰.....	حسابهای متعدد
۳۳۱.....	ابزارهای اختصاصی در حوزه بازاریابی
۳۳۲.....	ابزارهای نامردگان و غیررایگان
۳۳۲.....	برخی از منابع و کتابخانه های مناسب

پیوست ج

۳۳۳.....	منابع
----------	-------

۲۹۲.....	۱۴-۷-۱) برنامه Google Latitude
۲۹۴.....	۱۴-۷-۲) برنامه های CitySense و MacroSense
۲۹۴.....	۱۴-۷-۳) برنامه CitySense
۲۹۴.....	۱۴-۷-۳) برنامه MacroSense
۲۹۴.....	۱۴-۷-۳) برنامه Green GPS
۲۹۵.....	۱۴-۷-۴) برنامه SensorMap
۲۹۵.....	۱۴-۷-۵) برنامه های کاربردی ردیابی حیوانات و اشیاء
۲۹۶.....	۱۴-۷-۶) مشرکت داده های برای خدمات
۲۹۶.....	بلادرنگ
۲۹۷.....	خلاصه فصل

فصل ۱۵

۲۹۹.....	برچسب زنی و کاربردهای آن
۳۰۹.....	۱۵-۱) مقدمه
۳۰۹.....	۱۵-۲) برچسب چیست و چرا برچسب زنی می کنند؟
۳۰۰.....	۱۵-۲-۱) انگیزه های برچسب زنی و انواع برچسبها
۳۰۰.....	۱۵-۲-۲) طبقه بندی در مقابل توصیف
۳۰۲.....	۱۵-۳) مدل های تولید برچسب
۳۰۴.....	۱۵-۴) طراحی سیستم برچسب زنی
۳۰۵.....	۱۵-۵) تحلیل برچسبها
۳۰۷.....	۱۵-۶) مصورسازی برچسبها