

تحلیل شبکه‌های اجتماعی

نویسنده:

چارو سی. اگراوال

مترجم:

دکتر مهدی اسماعیلی

نیاز دانش

من تو را بر شانه هایم می کشم، یا تو می خوانی به کسی ویت مرا

زخم ها زدراه برجانم ولی، زخم عشق آورده تا کویت 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، هر روزه 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. چگونگی تحلیل داده‌های شبکه‌های اجتماعی موضوع اصلی این کتاب را تشکیل می‌دهد.

مطلوب 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 تکیک‌های قدمزن 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 تحلیل شبکه‌های اجتماعی تلقی می‌شود و به همین دلیل در فصل چهارم بر روی این موضوع مرکز شده‌ایم. دسته‌بندی گره‌ها موضوع فصل پنجم کتاب است. شبکه‌های اجتماعی ذاتاً بپیا هستند و در فصل ششم کتاب با موضوع فرگشت به این مسئله می‌بردازیم. در فصل هفتم با عنوان تحلیل تاثیر اجتماعی چگونگی مدل‌سازی 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 وظاییفی خاص ارائه می‌شود. شبکه‌های اجتماعی و ارتباط موجود بین گره‌های آن، موقعیت مناسبی برای یافتن چنین تیم مختصصی 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 محترمانگی افراد است. در فصل دهم کتاب با عنوان حفظ محترمانگی، 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 إجمالی 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 مزايا و فرصت‌های حاصل از یکپارچگی حسگرها و شبکه‌های اجتماعی شرح داده می‌شود. انگیزه‌های برچسب‌زنی، معانی برچسب‌ها و تحلیل آنها و 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 مختص 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 گرداوری و نوشه شوند که خوانندگان محترم بتوانند مفاهیم آن را به راحتی درک کنند. بدون شک برای برخی از واژه‌های معادلی که پیشنهاد شده‌اند برابرهای دیگر (و احیاناً بهتر) بتوان یافت. آنچه مسلم است این است که اگر چه گاهی تبدیل واژه‌ها آنچنان که باید و شاید انجام نشده است؛ اما در ادای جملات و بیان موضوع تلاش فراوان شده است تا خوانندگان گرامی با متنی مبهم و گیج کننده رو برو نشوند.

در اینجا لازم می‌دانم از همه اساتید و دانشجویان به خاطر راهنمایی‌های ارزشمندانه در حین آماده‌سازی این کتاب سپاسگزاری کنم. ضمیمه دوم این کتاب حاوی مطالب ارزشمندی است که به همت همکار محترم جناب آقای محمد جواد حسنی تهیه شده است و بدون لطف ایشان این کار میسر نمی‌شد. همچنین از مدیریت محترم انتشارات نیاز داشت نیز به خاطر آماده‌سازی، چاپ و پخش این کتاب تشکر می‌کنم. رهین محبت بی‌دریغ خانواده‌ام 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 مکتوب بی‌نقص همان معجزه جاوید قرآن کریم است. در آخر ضمن سپاسگزاری از همه کسانی که مرا یاری داده‌اند و با پذیرش مسئولیت هرگونه کاستی احتمالی، امیدوارم که این اندک مفید افتد.

مهندی اسماعيلي

اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

فهرست مطالب

عنوان	شماره صفحه
فصل ۱	
مقدمه‌ای بر شبکه‌های اجتماعی ۱۱	۳۰) توصیف داده‌ها ۵-۲
۱-۱ مقدمه ۱۱	۳۱) خصوصیات ایستا ۶-۲
۱-۲ یک شبکه اجتماعی چیست؟ ۱۲	۱-۶-۲) خصوصیات ایستا برای گراف‌های بدون وزن ۲
۱-۳-۱ شبکه‌های تلفنی ۱۴	۳۲) ۲
۱-۳-۲ شبکه‌های اینمیلی ۱۴	۲-۶-۲) خصوصیات ایستا برای گراف‌های وزن دار ۲
۱-۳-۳ شبکه‌های همکاری ۱۵	۳۴) ۲
۱-۳-۴ شبکه‌های اجتماعی آنلاین ۱۵	۷-۲) خصوصیات پویا برای گراف‌های بدون وزن ۲
۱-۴ عناوین تحقیقاتی در شبکه‌های اجتماعی و سازماندهی کتاب ۱۶	۳۸) ۲
۱-۵ خلاصه فصل ۱۹	۱-۷-۲) خصوصیات پویا برای گراف‌های وزن دار ۲
۱-۶ خلاصه فصل ۱۵	۲-۷-۲) خصوصیات پویا برای گراف‌های خلاصه فصل ۱۵
فصل ۲	
خصوصیات آماری شبکه‌های اجتماعی ۲۱	۴۵) ۴۵
۲-۱ مقدمه ۲۱	۴۵) ۴۵
۲-۲ تعاریف اولیه ۲۲	۲-۳) قدمزن‌های تصادفی ۴۶
۲-۳ چند مفهوم دیگر ۲۴	۱-۲-۳) ماتریس‌هایی برای توصیف گراف‌ها و تعريف قدمزن تصادفی ۴۷
۲-۴ تعريف رسمی قطر و رویکردی برای محاسبه آن ۲۶	۳-۳) قدمزن تصادفی مبتنی بر سنجه‌های همسایگی ۴۹
۲-۵ توزیع‌های دم سنگین در مقابل توزیع نرمال ۲۸	۱-۳-۳) الگوریتم PageRank ۴۹
	۵۲) دوری از بن‌بست‌ها ۵۲
	۵۵) تله‌های عنکبوتی و روشی برای مقابله با آن ۵۵

الگوریتم PageRank و تاکید بر روی عناوین خاص.....	۵۷
استفاده از میانگی برای یافتن اجتماعات.....	۱۰۰
۲-۵-۴) خوشبندی سلسله‌مراتبی تجمیعی.....	۱۰۱
۴-۶) ارزیابی روش‌های شناسایی اجتماعات.....	۱۰۲
۷-۴) چالش‌ها و روندهای تحقیقاتی اخیر.....	۱۰۷
خلاصه فصل.....	۱۰۹
الگوریتم HITS	۵۹
۳-۳-۳) الگوریتم SALSA	۶۴
۴-۳-۳) الگوریتم SimRank	۶۶
الگوریتم SimRank برای گراف‌های دوبخشی	۶۸
۴-۳) زمان رسیدن و زمان رفت و آمد.....	۷۰
۵-۵) سنجه‌های دیگری برای همسایگی.....	۷۱
خلاصه فصل.....	۷۳

فصل ۵

دسته‌بندی گره‌ها در شبکه‌های اجتماعی	
۱۱۱.....	۱۱۱
۱-۵ مقدمه.....	۱۱۱
۲-۵) تدوین مسئله.....	۱۱۴
۱-۲-۵) نمایش داده‌ها به صورت گراف.....	۱۱۴
۲-۲-۵) ایجاد گراف.....	۱۱۶
۳-۲-۵) مسئله دسته‌بندی گره‌ها.....	۱۱۷
۳-۵) رویکرد اول: استفاده از دسته‌بندی محلی.....	۱۱۷
۴-۵) رویکرد دوم: روش‌های مبتنی بر قدمزن تصادفی.....	۱۲۰
۱-۴-۵) انتشار برچسب.....	۱۲۲
۲-۴-۵) تنظیم گراف با تغییر کلیه برچسب‌ها.....	۱۲۴
۳-۴-۵) روش Adsorption.....	۱۲۵
۵) دسته‌بندی گره‌ها در شبکه‌های اجتماعی بزرگ.....	۱۲۷
۶-۵) رویکردهای دیگری برای دسته‌بندی گره‌ها.....	۱۲۹
۷-۵) چند نکته در مسئله دسته‌بندی گره‌ها.....	۱۳۰

فصل ۴

شناسایی اجتماعات	
۷۵.....	۷۵
۱-۴) مقدمه.....	۷۵
۲-۴) روش‌های گروه محور.....	۷۷
۱-۲-۴) یافتن clique.....	۷۷
۲-۲-۴) شمارش مثلث‌ها.....	۸۰
۳-۲-۴) قابلیت دسترسی‌پذیری.....	۸۲
۳-۴) روش‌های گروه محور.....	۸۴
۴-۴) روش‌های شبکه محور.....	۸۵
۱-۴-۴) شباهت گره‌ها.....	۸۵
۲-۴-۴) مدل‌های فضای پنهان.....	۸۶
۳-۴-۴) تقریب مدل بلاکی.....	۸۹
۴-۴-۴) خوشبندی طیفی.....	۹۰
۵-۴-۴) بیشینه کردن مازولاریتی.....	۹۳
۶-۴-۴) چند نکته در مورد چهار تکنیک فوق.....	۹۵
۵-۴) روش‌هایی با تمرکز بر ساختار سلسله‌مراتبی اجتماعات.....	۹۵
۱-۵-۴) خوشبندی سلسله‌مراتبی تقسیمی.....	۹۶

۱۵۶	۳-۳) تاثیر اجتماعی و کُنش‌ها.....	۱۳۲ خلاصه فصل.....
۱۵۹	۴-۳-۷) تاثیر اجتماعی و تعامل.....	
۱۶۱	۴) بیشینه کردن تاثیر در بازاریابی ویروسی.....	
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) کاربردهای دیگری برای تحلیل تاثیر اجتماعی.....	
۱۶۵	۱۶۵ خلاصه فصل.....	
فصل ۶		
۱۳۳	فرگشت در شبکه‌های اجتماعی.....	
۱۳۳	(۱) مقدمه.....	
۱۳۴	۲-۶) چارچوب مسئله.....	
۱۳۴	(۱-۲-۶) مدل‌سازی شبکه با داده‌های جریانی.....	
۱۳۵	۱۳۵.....	
۱۳۶	۲-۲-۶) ابعاد بررسی فرگشت.....	
۱۳۷	۳-۶) چالش‌های مربوط به جریان‌ها.....	
۱۳۸	۴-۶) کاوش افزایشی برای ردگیری اجتماعات.....	
۱۳۹	۵-۶) ردگیری فرگشت تدریجی اجتماعات.....	
۱۳۹	(۱-۵-۶) تغییر تدریجی خوش‌ها.....	
۱۴۱	۲-۵-۶) مدل‌های احتمالاتی یویا.....	
۱۴۲	۶-۶) قوانین فرگشت در شبکه‌های اجتماعی.....	
۱۴۴	۱۴۴ خلاصه فصل.....	
فصل ۷		
۱۴۵	مروری بر مدل‌ها و الگوریتم‌های تاثیر اجتماعی.....	
۱۴۵	(۱) 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) هوموفیلی.....	
۱۵۴	۲-۳-۷) آزمون‌هایی برای وجود تاثیر اجتماعی.....	

۲۰۴	۱-۲-۱۰) افشاری هویت.....
۲۰۵	۲-۲-۱۰) افشاری صفات خاصه.....
۲۰۵	۳-۲-۱۰) افشاری لینک اجتماعی.....
۲۰۶	۴-۲-۱۰) افشاری لینک سازمانی.....
۲۰۷	۳-۱۰) تعاریف.....
۲۰۸	۱-۳-۱۰) k گمنامی.....
۲۱۰	۲-۳-۱۰) ۱ گوناگونی و ۲ نزدیکی.....
۲۱۱	۳-۳-۱۰) محرمانگی تفاضلی.....
۲۱۳	۴-۱۰) مکانیزم‌های حفظ محرمانگی.....
۲۱۴	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.....
۲۲۱	خلاصه فصل.....

فصل ۱۱

۲۲۳	تصورسازی شبکه‌های اجتماعی.....
۲۲۳	۱-۱۱) مقدمه.....
۲-۱۱	۲-۱۱) یک دسته‌بندی از روش‌های تصورسازی.....
۲۲۴	۲۲۴) تصورسازی ساختاری.....
۲۲۵	۱-۲-۱۱) تصورسازی ساختاری.....
۲۲۸	۲-۲-۱۱) تصورسازی معنایی و زمانی.....
۲۲۹	۳-۲-۱۱) تصورسازی آماری.....
۲۱۱	۳-۱۱) نزدیکی مفاهیم تصورسازی، تعامل و تحلیل.....
۲۳۱	۱-۳-۱۱) پالایش ساختاری و معنایی با آنتولوژی.....
۲۳۲	۲۳۲).....

فصل ۹

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	۱۸۳) ویژگی‌های مبتنی بر همسایگی گره.....
۱۸۴	۱۸۴) ویژگی‌های مبتنی بر مسیر.....
۱۸۶	۱۸۶) ویژگی‌های مبتنی بر خصوصیات گره‌ها و یال‌ها.....
۱۸۷	۲-۲-۹) مدل‌های دسته‌بندی و چالش‌های آن.....
۱۹۱	۳-۹) مدل‌های احتمالاتی بیزین.....
۱۹۱	۱-۳-۹) پیش‌گویی لینک با کمک مدل‌های احتمالاتی محلی.....
۱۹۲	۱۹۲).....
۱۹۳	۲-۳-۹) فرگشت شبکه بر اساس مدل احتمالاتی.....
۱۹۵	۳-۳-۹) مدل احتمالاتی سلسه‌مراتبی.....
۱۹۵	۴-۹) مدل‌های رابطه‌ای احتمالاتی.....
۱۹۶	۱-۴-۹) شبکه بیزین رابطه‌ای.....
۱۹۷	۲-۴-۹) شبکه مارکوف رابطه‌ای.....
۱۹۷	۵-۹) روش‌های جبر خطی.....
۱۹۸	۶-۹) کارهای آتی.....
۲۰۰	۲۰۰) خلاصه فصل.....

فصل ۱۰

۲۰۱	حفظ محرمانگی در شبکه‌های اجتماعی.....
۲۰۱	۱-۱۰) مقدمه.....
۲۰۴	۲-۱۰) نقض محرمانگی در شبکه‌های اجتماعی.....

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

فصل ۱۴

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

۲-۳-۱) اکتشاف بصری بر اساس مرکزیت.....	۲۳۳
۲۳۶) خلاصه فصل.....	۲۳۶

فصل ۱۲

متن کاوی در شبکه‌های اجتماعی.....	۲۳۷
۱-۱) مقدمه.....	۲۳۷
۲-۱) داده‌کاوی در رسانه‌های اجتماعی.....	۲۳۸
۳-۱) جستجوی کلیدواژه‌ها.....	۲۳۹
۱-۳-۱) پاسخ‌ها و رتبه‌بندی آنها.....	۲۴۰
۲-۳-۱) جستجوی کلیدواژه‌ها بر روی اسناد XML و داده‌های رابطه‌ای.....	۲۴۲
۳-۳-۱) جستجوی کلیدواژه‌ها بر روی داده‌های گرافی.....	۲۴۳
بررسی گراف با جستجوی پسرو (عقبکرد).....	۲۴۳
بررسی گراف با جستجوی دوسویه.....	۲۴۵
بررسی گراف بر مبنای شخص.....	۲۴۵
۴) الگوریتم ObjectRank.....	۲۴۷
۴-۱) الگوریتم‌های دسته‌بندی.....	۲۴۸
۵-۱) الگوریتم‌های خوشبندی.....	۲۴۹
۶-۱) یادگیری انتقالی در شبکه‌های ناهمگن.....	۲۵۰
خلاصه فصل.....	۲۵۱

فصل ۱۳

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

<p>۳۰۹ ۷-۱۵) پیشنهاد برچسب</p> <p>۳۰۹ ۸-۱۵) کاربردهای برچسبها</p> <p>۳۱۱ ۹-۱۵) یکپارچه‌سازی فولکسونومی‌ها</p> <p>۳۱۲ ۱۰-۱۵) چالش‌های برچسبزنی</p> <p>۳۱۴ خلاصه فصل</p> <p>پیوست الف</p> <p>۳۱۵ شبکه‌های اجتماعی</p> <p>پیوست ب</p> <p>۳۱۹ ابزارهایی برای تحلیل شبکه‌های اجتماعی</p> <p>۳۲۴ مشهورترین و محبوب‌ترین ابزارها</p> <p>۳۲۵ ابزارهای گردآوری و کاوش اطلاعات</p> <p>۳۲۷ ابزارهای تحلیل و مصورسازی</p> <p>۳۲۹ ابزارهای مدیریت، زمانبندی و خودکارسازی</p> <p>۳۳۰ حساب‌های متعدد</p> <p>۳۳۱ ابزارهای رایگان و غیررایگان</p> <p>۳۳۲ برخی از مازول‌ها و کتابخانه‌های مناسب</p> <p>پیوست ج</p> <p>۳۳۳ منابع</p>	<p>۲۹۲ ۱-۷-۱۴) برنامه Google Latitude</p> <p>۲۹۴ ۲-۷-۱۴) برنامه CitySense</p> <p>۲۹۴ ۳-۷-۱۴) برنامه MacroSense</p> <p>۲۹۴ ۴-۷-۱۴) برنامه CitySense</p> <p>۲۹۴ ۵-۷-۱۴) برنامه MacroSense</p> <p>۲۹۴ ۶-۷-۱۴) برنامه Green GPS</p> <p>۲۹۵ ۷-۷-۱۴) برنامه SensorMap</p> <p>۲۹۵ ۸-۷-۱۴) برنامه‌های کاربردی ریدیابی حیوانات و اشیاء</p> <p>۲۹۵ ۹-۷-۱۴) برنامه بلادرنگ</p> <p>۲۹۷ خلاصه فصل</p> <p>فصل ۱۵</p> <p>۲۹۹ ۱-۱۵) مقدمه</p> <p>۲۹۹ ۲-۱۵) برچسب چیست و چرا برچسبزنی می‌کنند؟</p> <p>۳۰۰ ۳-۱۵) انگیزه‌های برچسبزنی و انواع برچسب‌ها</p> <p>۳۰۲ ۴-۱۵) طبقه‌بندی در مقابل توصیف</p> <p>۳۰۲ ۵-۱۵) مدل‌های تولید برچسب</p> <p>۳۰۴ ۶-۱۵) طراحی سیستم برچسبزنی</p> <p>۳۰۵ ۷-۱۵) تحلیل برچسب‌ها</p> <p>۳۰۷ ۸-۱۵) مصورسازی برچسب‌ها</p>
--	--