



کاربرد نرم افزار R در مدیریت (رویداد، آماری)

تألیف:

دکتر داود عنزیب اردکانی

عضو هیئت علمی دانشگاه یزد

آسیه سلطان محمدی

دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، دانشگاه یزد

عنوان و نام پدیدآور	کاربرد نرم افزار R در مدیریت (رویکرد آماری)/ تألیف داود عندلیب اردکانی، آسیه سلطان محمدی.
مشخصات نشر	یزد: دانشگاه یزد، انتشارات، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	۳۱۴ص. : جدول، نمودار
فروست	سلسله انتشارات دانشگاه یزد.
شابک	978-600-8571-62-9
وضعیت فهرست نویسی	فیا
یادداشت	واژه نامه.
یادداشت	کتابنامه.
یادداشت	نمایه.
موضوع	آر (زبان برنامه نویسی کامپیوتر)
موضوع	R (Computer program language)
موضوع	آمار -- داده پردازی
موضوع	Statistics -- Data processing
رده بندی دی سی	۵۰۲۸۵۵۱۳۳/۵۱۹
رده بندی کنگره	۴۵/۲۷۶۰۸ ۱۳۹۷ ۸/۴ع
سرشناسه	شذلیپ، داود، ۱۳۶۴-
شناسه افزوده	حاج محمدی، آسیه، ۱۳۶۷-
شناسه افزوده	Soltanmohammadi, Asiyeh
شناسه افزوده	دستگاه انتشارات.
شماره کتابشناسی ملی	۵۵۲۴۳۳۱
کد پیگیری	۵۵۳۳۴۱۴

مرکز انتشارات دانشگاه یزد

یزد، صفائیه، بلوار دانشگاه، صندوق پستی ۴۱-۸۹۱۹۵-۹: تلفن: ۳۵-۳۸۲۱۱۶۷۰

دورنگار ۰۱۲۶-۳۸۰۰۰۲

عنوان: کاربرد نرم افزار R در مدیریت (رویکرد آماری)

تألیف: دکتر داود عندلیب اردکانی، آسیه سلطان محمدی

ناشر: انتشارات دانشگاه یزد

لینتوگرافی، چاپ و صحافی: قم، نشر هم میهن ۰۹۱۰۲۸۰۷۰۲۱

نوبت چاپ: اول

سال چاپ: ۱۳۹۷

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت پشت جلد: ۴۷۵۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۵۷۱-۶۲-۹

شماره ثبت ارشاد: ۵۴۴-۹۷

مراکز بخش:

۱- موسسه کتابیران: تهران، خیابان لبافی نژاد، بین فروردین و اردیبهشت، پلاک ۲۳۸

تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۹۴۴۰۹-۶۶۴۱۱۱۷۳

۲- کتابفروشی شهر کتاب: یزد، میدان آزادی، ابتدای خیابان فرخی،

تلفن: ۰۳۵-۳۶۲۷۱۵۳۸-۹

پیشگفتار

امروزه سرعت رشد علم ساعت افزون شده و در این مسیر نقش تحقیق و پژوهش بسیار پررنگ است. همچنین نقش کلیدی علم آمار در تحقیق و پژوهش در تمامی علوم بر هیچ محقق پوشیده نیست. از این رو لزوم آشنایی با نرم افزارهای آماری غیرقابل اجتناب است. در این بین یکی از محبوبترین نرم افزارهایی که روز بروز بر کاربرد آن و توسعه آن افزوده می شود، نرم افزار برنامه نویسی S-PLUS^۱ است. این نرم افزار از نظر دستورات شباهت زیادی به نرم افزار آماری S-PLUS دارد؛ اما می توان گفت که این دو نرم افزار دارای هسته های متفاوتی هستند که هر کدام قابلیت های متفاوتی را فراهم می کنند. نرم افزار R، نسخه ارزانتر زبان برنامه نویسی آماری S می باشد که توسط «مارک دایویژلندی» به نام های «رأس^۲ و رابرت^۳» نوشته شده و دلیل نامگذاری این نرم افزار نیز حرف «ول» است. هر دو نویسنده (R) است. نرم افزار R محیطی جذاب و مناسب برای محاسبات آماری و تحلیل داده را فراهم می کند و یکی از پرکاربردترین نرم افزارهای برنامه نویسی بین رشته ای در سبب محبوب می شود. این نرم افزار به عنوان یک زبان استاندارد غیر رسمی برای کارهای آماری و داده کاوی مطرح می شود و در مرحله ی تجزیه و تحلیل داده ها و طراحی خروجی های مناسب، بویژه «سیم شکل گرافیکی، کاربرد فراوانی دارد؛ همچنین امکان توسعه ی برنامه های این نرم افزار، وجود داشته و کاربران می توانند تجربیات خود را به صورت «بسته های کاربردی» در اختیار کارکنان قرار دهند. کاربرد این نرم افزار در زمینه های متفاوت علمی به ویژه در حوزه ی مقاله نویسی، انجام تحقیقات نظری و کاربردی، به صورت فراگیر و روزافزون در حال گسترش می باشد. در این باره در رشته های متنوعی این نرم افزار به کار گرفته شده است و کاربرد آن در رشته های مساوت در حال گسترش می باشد. دلیل محبوبیت این نرم افزار در سال های اخیر در درجه اول رایگان بودن این نرم افزار است. همچنین این نرم افزار بر روی انواع سیستم عامل ها قابل نصب است. از دیگر مزایای این نرم افزار فراهم کردن زمینه ای بی نظیر برای نوشتن روش های آماری است و قابلیت توسعه همچون دیگر نرم افزارهای باز را دارد.

امکاناتی که نرم افزار R برای کاربران خود فراهم می کند به شرح زیر است.

^۱ Ross

^۲ Robert

- زبان برنامه نویسی ساده و پیشرفته شامل عبارات‌های شرطی، حلقه و توابع بازگشتی و ...
- امکانات ذخیره، بازیابی و دستکاری داده‌ها.
- بسته‌های نرم افزاری قدرتمند برای تجزیه و تحلیل آماری
- کتابخانه‌های انجام عملیات داده کاوی و یادگیری ماشین مانند دسته‌بندی، خوشه‌بندی، تحلیل شبکه اجتماعی، یادگیری تقویتی و ...
- امکانات گرافیکی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و رسم نمودار.
- کتابخانه‌های خاص برای انجام عملیات تحلیلی در زمینه‌های مختلف علمی.
- دارای مستندات فرمت‌بندی شده و منظم برای استفاده از زبان و کتابخانه‌های مرتبط.

هدف نویسندگان این کتاب آن است که با زبانی ساده و مسئله محور، مسائل مدیریتی و حسابداری ر حوزه‌ی آمار را در این نرم افزار در قالب برنامه نویسی R توضیح داده و همچنین بسته‌های کاربردی متفاوت جهت حل مسائل، نحوه‌ی کارکردن با آن‌ها و تجزیه و تحلیل خروجی‌ها را به روشی که با ارائه نمونه‌های کاربردی سعی نماید تا به صورت کاملاً خودآموز اقدام به آموزش این مفاهیم نماید؛ به گونه‌ای که خواننده بتواند به صورت خود خوان، مطالب مورد نیاز خود را یافته و آموزش کافی در رابطه با آن‌ها کسب کند. با توجه به تخصص نویسندگان و مثال‌های مورد استفاده این کتاب برای اساتید، دانشجویان و تمامی محققین حوزه‌ی علوم انسانی و علوم اجتماعی، ویژه رشته‌های مدیریت، حسابداری و اقتصاد توصیه می‌گردد.

این کتاب در هفت فصل نوشته شده است؛ فصل اول به بیان مفاهیم پایه مرتبط با اصول برنامه نویسی، نصب بسته‌ها، نحوه‌ی تعریف تابع، بیان، نگاشتن آن‌ها و ... می‌پردازد. فصل دوم به چگونگی محاسبه شاخص‌های آمار توصیفی از جمله میانگین، میانه و ... و نحوه‌ی کشیدن نمودارهای متفاوت پرداخته است. در فصل سوم انواع آزمون‌های فرضیه از جمله آزمون‌های مقایسه‌ی میانگین و نسبت در یک جامعه یا چند جامعه با واریانس معلوم و نامعلوم، همچنین آزمون‌های ناپارامتریک علامت، من-ویتنی، کروسکال والیس و ... مورد بررسی قرار می‌گیرد؛ در فصل چهارم، به نحوه‌ی تجزیه و تحلیل رگرسیون خطی ساده یک متغیر و چند متغیره و همچنین رگرسیون غیرخطی از جمله رگرسیون لجستیک می‌پردازد. در فصل پنجم، به معرفی روش‌ها و نحوه‌ی برنامه‌نویسی موضوع کاهش پیچیدگی داده‌ها از جمله روش تحلیل مؤلفه اصلی، نقشی نگاشت‌شناختی و روش تحلیل عاملی اکتشافی پرداخته شده و در فصل ششم، روش‌های تقسیم‌بندی از جمله روش‌های خوشه‌بندی سلسله مراتبی، خوشه‌بندی بر مبنای میانگین و مبنای مدل و همچنین روش‌های طبقه‌بندی نایب ویز و جنگل‌های تصادفی معرفی و برنامه‌نویسی می‌شوند. در نهایت در فصل هفتم، به توضیح مراحل مدل‌سازی معادلات ساختاری، معرفی رویکردهای متفاوت با توجه به مقیاس داده‌ها، و نحوه‌ی حل آن مسائل در

این نرم افزار، می‌پردازد.

همچنین محققین علاقه‌مند می‌توانند، فایل داده‌های مورد استفاده در کتاب را، جهت حل مسائل، از سایت <http://pws.yazd.ac.ir/andalib> دانلود نموده و در نرم افزار اجرا کنند. در پایان جا دارد از زحمات و نظرات جناب آقای دکتر مرتضی بیطرف ثانی، از اساتید و خبرگان این نرم افزار تشکر و قدردانی نماییم که همکاری بسیار خوبی در نگارش این کتاب با مؤلفان داشتند و با نظرات تخصصیشان به بهبود کیفی این کتاب کمک شایان ذکری نمودند.

با تشکر

نویسندگان

www.ketab.ir

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۱	پیشگفتار.....
	فصل اول: کلیات
۱۱	۱-۱. مقدمه.....
۱۲	۱-۲. چرا R.....
۱۲	۱-۳. نصب و اجرای R.....
۱۴	۱-۴. بسته‌ها.....
۱۴	۱-۵. تعاریف.....
۱۵	۱-۵-۱. بردار.....
۱۶	۱-۵-۲. ماتریس.....
۱۸	۱-۵-۳. نام‌گذاری اجزای بردار.....
۱۸	۱-۵-۴. رتبه‌بندی داده‌های بردار.....
۱۹	۱-۵-۵. جدول‌بندی داده‌ها.....
۲۰	۱-۵-۶. ماتریس.....
۲۰	۱-۵-۷. فراخوانی از R.....
۲۱	۱-۵-۸. نام‌گذاری ماتریس.....
۲۲	۱-۵-۹. ترانسپوز.....
۲۳	۱-۵-۱۰. ادغام ماتریس.....
۲۵	۱-۵-۱۱. ضرب ماتریس.....
۲۶	۱-۵-۱۲. اثر ماتریس.....
۲۶	۱-۵-۱۳. دترمینان ماتریس.....
۲۶	۱-۵-۱۴. معکوس ماتریس.....
۲۷	۱-۵-۱۵. مقادیر بردار ویژه.....
۲۷	۱-۵-۱۶. لیست‌ها.....
۲۸	۱-۵-۱۷. دینا فریم‌ها.....
۲۹	۱-۷. مقادیر هم‌شده.....
۳۲	تمرین.....
	فصل دوم: آمار توصیفی
۳۷	۲-۱. مقدمه.....
۳۸	۲-۲. مفاهیم در آمار توصیفی.....
۳۹	۲-۳. مقیاس‌های اندازه‌گیری صفات.....
۳۹	۲-۳-۱. کیفی.....
۳۹	۲-۳-۱-۱. مقیاس اسمی.....
۴۰	۲-۳-۱-۲. مقیاس رتبه‌ای.....
۴۰	۲-۳-۲. مقیاس کمی.....
۴۰	۲-۳-۲-۱. مقیاس فاصله‌ای.....
۴۰	۲-۳-۲-۲. مقیاس نسبی.....
۴۰	۲-۴. داده‌های آماری.....
۴۱	۲-۴-۱. داده‌های گسسته.....
۴۱	۲-۴-۲. داده‌های پیوسته.....

۴۱	۲-۵. فراخوانی داده در نرم افزار.....
۴۲	۲-۶. توزیع فراوانی مطلق و نسبی.....
۴۵	۲-۷. فراوانی تجمعی.....
۴۵	۲-۸. جدول فراوانی برای داده‌های طبقه‌بندی شده (پیوسته).....
۴۷	۲-۹. خلاصه کردن داده‌ها به یک یا چند عدد به نام شاخص یا آماره.....
۴۷	۲-۹-۱. شاخص‌های مرکزی در داده‌های کمی پیوسته و کیفی.....
۴۷	۲-۹-۱-۱. میانگین.....
۴۸	۲-۹-۱-۲. مد.....
۴۹	۲-۹-۱-۳. میانه.....
۵۰	۲-۹-۱-۴. چارک.....
۵۱	۲-۹-۱-۵. درصد.....
۵۱	۲-۹-۱. شاخص‌های پراکندگی.....
۵۱	۲-۹-۱-۱. دامنه تغییرات.....
۵۲	۲-۹-۲. واریانس.....
۵۲	۲-۹-۲-۱. محاسبه.....
۵۲	۲-۹-۲-۲. دامنه انحراف چارکی و انحراف چارکی.....
۵۳	۲-۹-۳. شاخص‌های پراکندگی.....
۵۳	۲-۹-۳-۱. ضریب تغییرات.....
۵۴	۲-۹-۳-۲. گشتاور.....
۵۴	۲-۹-۳-۳. ضریب چولگی.....
۵۴	۲-۹-۳-۴. ضریب کشیدگی.....
۵۶	۲-۱۰. رسم نمودارها و نمایش هندسی مشاهدات.....
۵۷	۲-۱۰-۱. نمودار میله‌ای (ستونی).....
۵۷	۲-۱۰-۱-۱. نمودار ستونی دسته‌های تک متغیره.....
۵۹	۲-۱۰-۱-۲. نمودار ستونی داده‌های دو متغیره.....
۶۰	۲-۱۰-۱-۲-۱. مدل اول.....
۶۰	۲-۱۰-۱-۲-۲. مدل دوم.....
۶۱	۲-۱۰-۱-۲-۳. مدل سوم.....
۶۲	۲-۱۰-۱-۲-۴. مدل چهارم.....
۶۲	۲-۱۰-۲. نمودار دایره‌ای.....
۶۳	۲-۱۰-۳. نمودار نقطه‌ای.....
۶۴	۲-۱۰-۴. نمودار هیستوگرام.....
۶۴	۲-۱۰-۵. نمودار جعبه‌ای.....
۶۵	۲-۱۰-۶. نمودار شاخه و برگ.....
۶۵	۲-۱۰-۷. نمودار QQ.....
۶۷	۲-۱۰-۸. نمودار پراکندگی.....
۶۹	تمرین.....
	فصل سوم: آزمون فرض
۷۵	۳-۱. مقدمه.....
۷۵	۳-۲. تعریف فرضیه.....
۷۶	۳-۲-۱. فرضیه صفر - فرضیه یک.....

۷۷	۳-۳. مراحل آزمون فرض
۷۷	۳-۴. انواع آزمون فرضیه
۷۸	۳-۴-۱. آزمون فرضیه‌های مقایسه‌ای
۷۹	۳-۴-۱-۱. آزمون مقایسه میانگین جامعه
۸۰	۳-۴-۱-۱-۱. آزمون مقایسه میانگین یک جامعه
۸۱	۳-۴-۱-۱-۲. آزمون مقایسه میانگین یک جامعه با واریانس معلوم
۸۲	۳-۴-۱-۱-۳. آزمون مقایسه میانگین یک جامعه با واریانس نامعلوم
۸۳	۳-۴-۱-۱-۴. آزمون مقایسه میانگین دو جامعه مستقل
۸۴	۳-۴-۱-۱-۵. آزمون مقایسه میانگین دو جامعه مستقل با واریانس برابر
۸۵	۳-۴-۱-۱-۶. آزمون مقایسه میانگین دو جامعه با واریانس نابرابر
۸۷	۳-۴-۱-۱-۷. آزمون مقایسه میانگین دو جامعه وابسته (آزمون زوجی)
۸۹	۳-۴-۱-۸. آزمون مقایسه میانگین در بیش از دو جامعه (ANOVA)
۹۵	۳-۴-۱-۲. آزمون علالت : وچ - نمونه‌ای
۹۷	۳-۴-۱-۳. آزمون ویتن (آزمون U)
۹۸	۳-۴-۱-۳. آزمون بلکاکس
۹۹	۳-۴-۱-۳. آزمون کروخیال (آزمون H)
۱۰۰	۳-۴-۱-۴. آزمون فریدمن
۱۰۲	۳-۴-۱-۵. آزمون کای دو
۱۰۴	۳-۴-۱-۶. آزمون مک نمار
۱۰۵	۳-۴-۱-۷. آزمون کوکران
۱۰۷	۳-۴-۲. آزمون فرض نسبت جامعه
۱۰۷	۳-۴-۲-۱. آزمون دو طرفه نسبت جمعیت
۱۰۸	۳-۴-۲-۲. مقایسه میان نسبت‌های دو جامعه
۱۱۰	۳-۴-۳. آزمون فرضیه‌های اکتشافی (رابطه‌ای)
۱۱۱	۳-۴-۳-۱. ضریب همبستگی پیرسون
۱۱۳	۳-۴-۳-۲. ضریب اسپیرمن
۱۱۵	۳-۴-۳-۳. ضریب تاو - کندال
۱۱۶	۳-۴-۳-۴. ضریب لاتدا
۱۱۸	۳-۴-۳-۵. ضریب مجذور اتا
۱۱۹	۳-۴-۳-۶. ضریب کرامر
۱۲۲	تمرین

فصل چهارم: رگرسیون خطی و غیر خطی

۱۳۹	۴-۱. مقدمه
۱۳۹	۴-۲. مراحل تجزیه و تحلیل رگرسیون خطی ساده
۱۴۱	۴-۳. برآورد معادله رگرسیون تک متغیره
۱۴۵	۴-۴. رگرسیون خطی چندگانه
۱۴۶	۴-۴-۱. پیش فرض‌های رگرسیون خطی چندگانه
۱۴۷	۴-۴-۱-۱. بررسی توزیع نرمال داده‌ها
۱۴۸	۴-۴-۱-۲. تست برابری واریانس گروه‌ها
۱۴۸	۴-۴-۱-۳. آزمون استقلال میانگین و واریانس گروه‌های مختلف
۱۵۰	۴-۵. رگرسیون غیر خطی

۱۵۰	۴-۵-۱. رگرسیون غیر خطی لجستیک
۱۵۱	۴-۵-۲. چند مثال از کاربرد رگرسیون لجستیک
۱۵۱	۴-۵-۳. مزایای استفاده از رگرسیون لجستیک
۱۵۴	تمرین

فصل پنجم: کاهش پیچیدگی داده‌ها

۱۵۹	۵-۱. مقدمه
۱۶۰	۵-۲. روش تحلیل مؤلفه اصلی (PCA) و نقشه‌های شناختی
۱۶۰	۵-۲-۱. مفاهیم پایه‌ای روش تحلیل مؤلفه اصلی
۱۷۴	۵-۲-۱-۱. کاربرد نقشه‌ی شناختی در PCA
۱۷۵	۵-۲-۱-۲. نکات مهم در زمینه‌ی نقشه‌های شناختی
۱۷۵	۵-۲-۲. نکات کلیدی PCA
۱۷۶	۵-۳. تحلیل عاملی اکتشافی (EFA)
۱۷۶	۵-۳-۱. مفاهیم پایه‌ای EFA
۱۸۴	۵-۳-۲. نکات کلیدی روش EFA
۱۸۴	۵-۴. روش معیارهای چند بعدی (MDS)
۱۸۶	۴-۱. راه حل MDS برای داده‌های غیر کمی
۱۸۹	۴-۲. نکات کلیدی
۱۹۰	تمرین

فصل ششم: تقسیم‌بندی، خوشه‌بندی و طبقه‌بندی

۱۹۹	۶-۱. مقدمه
۲۰۰	۶-۲. خوشه‌بندی و طبقه‌بندی
۲۰۰	۶-۳. خوشه‌بندی
۲۰۱	۶-۳-۱. خوشه‌بندی سلسله مراتبی
۲۰۶	۶-۳-۲. خوشه‌بندی بر مبنای میانگین
۲۰۹	۶-۳-۳. خوشه‌بندی بر مبنای مدل
۲۱۱	۶-۴. طبقه‌بندی
۲۱۲	۶-۴-۱. روش طبقه‌بندی نایو بیز
۲۱۶	۶-۴-۲. روش طبقه‌بندی جنگل تصادفی
۲۲۲	تمرین

فصل هفتم: مدل‌سازی معادلات ساختاری

۲۲۹	۷-۱. مقدمه
۲۳۰	۷-۲. مراحل مدل‌سازی معادلات ساختاری
۲۳۲	۷-۳. انتخاب رویکرد مناسب SEM جهت تحلیل داده‌ها
۲۳۵	۷-۳-۱. نسل اول مدل‌سازی معادلات ساختاری
۲۳۵	۷-۳-۲. نسل دوم روش‌های مدل‌سازی معادلات ساختاری
۲۳۶	۷-۳-۳. تفاوت مدل‌سازی معادلات ساختاری نسل اول و نسل دوم
۲۳۶	۷-۴. نحوه ارزیابی مدل‌های معادلات ساختاری
۲۳۸	۷-۴-۱. متغیر پنهان یا مکنون
۲۳۹	۷-۴-۲. متغیر مشاهده شده یا مشهود
۲۳۹	۷-۴-۳. مدل‌های اندازه‌گیری و ساختاری
۲۴۳	۷-۵. مدل‌سازی معادلات ساختاری با رویکرد مبتنی بر کوواریانس (نسل اول)

۲۴۳	۷-۵-۱. حجم نمونه مورد نیاز:
۲۴۳	۷-۵-۲. مفاهیم در مدل سازی معادلات ساختاری:
۲۴۶	۷-۵-۳. نحوه ی مدل سازی معادلات ساختاری نسل اول در نرم افزار R
۲۴۷	۷-۵-۴. مثال کاربردی
۲۴۸	۷-۵-۵. حل در نرم افزار R
۲۴۸	۷-۵-۵-۱. نحوه ی ساخت مدل ساختاری در نرم افزار R
۲۵۳	۷-۵-۵-۲. برازش کلی مدل
۲۵۵	۷-۵-۵-۳. بررسی مدل اندازه گیری
۲۶۰	۷-۶. مدل سازی معادلات ساختاری با رویکرد روش حداقل مربعات جزئی (نسل دوم)
۲۶۲	۷-۶-۱. حل نمونه، مورد نیاز برای تحلیل PLS
۲۶۲	۷-۶-۲. مفاهیم PLS
۲۶۴	۷-۶-۳. مثال کاربردی
۲۶۵	۷-۶-۴. اجرای PLS-PM یک بسته yspm
۲۶۵	۷-۶-۴-۱. تشکیل مجموعه داده های تحقیق
۲۶۷	۷-۶-۴-۲. تشکیل اختلالات درونی اتریس مسیر
۲۶۹	۷-۶-۴-۳. ماتریس ساختاری روبرو: بلوها و حالت ها
۲۶۹	۷-۶-۴-۴. اجرای بسته yspm (y, x)
۲۷۰	۷-۶-۴-۵. ارزیابی و برازش کلی مدل از روش ساختاری
۲۷۰	۷-۶-۴-۵-۱. ارزیابی نشان گرهای انعکاس (مدل اندازه گیری)
۲۷۵	۷-۶-۴-۵-۲. ارزیابی نشانگرهای تشکیلی (مدل ساختاری)
۲۷۷	۷-۶-۴-۶. شاخص برازندگی مدل Gof
۲۷۸	۷-۶-۴-۷. بررسی فرضیه های تحقیق
۲۷۸	۷-۶-۵. بوت استرپ
۲۸۱	۷-۷. خوشه بندی به کمک REBUS-PLS
۲۸۱	۷-۷-۱. تنوع در داده ها
۲۸۲	۷-۷-۲. رویکرد REBUS چیست؟
۲۸۴	۷-۷-۳. مورد مطالعه: مدل شاخص موفقیت
۲۸۶	۷-۷-۳-۱. خوشه بندی شاخص موفقیت به روش REBUS
۲۸۹	۷-۷-۳-۱-۱. خوشه اول تیم ها
۲۸۹	۷-۷-۳-۱-۲. خوشه دوم تیم ها
۲۹۰	۷-۷-۳-۱-۳. خوشه سوم تیم ها
۲۹۰	۷-۷-۳-۱-۴. مدل های ساختاری هر خوشه
۲۹۳	۷-۷-۳-۱-۵. بررسی کیفیت مدل های REBUS
۲۹۷	تمرین
۳۰۹	منابع
۳۱۱	واژه نامه
۳۱۲	نمایه