

داده کاوی در دنیای متن باز

علی ایوبی^۱، محمد باقری^۲ و مهیار دریانورده چونچنانی^۳

^۱دانشکده فنی، دانشگاه گیلان، ali110ayoubi@gmail.com

^۲دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، mbagheri92@gmail.com

^۳دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، mahyar_d@yahoo.com

چکیده - حجم زیاد داده‌ای که به صورت پیوسته در حال افزایش است درون سازمان مشکلاتی را برای سازمانها به وجود آورده است که این افزایش درگ درستی از اتفاقاتی که درون سازمان در حال اتفاق افتادن است را سخت و یا غیر ممکن می‌کند، این مشکلات فهم سازمان را از گذشته و مشتریان برای کیفیت تصمیم‌گیری بسیار کاهش می‌دهد. امروزه سازمانها به اهمیت ارزش نهفته درون اطلاعات پی برداند که می‌توانند کیفیت تصمیم‌گیری درون سازمان را به طور چشمگیری بهبود دهد، ولی امروزه سازمانها در دریابی از داده گیر افتاده اند و محتاج دانشند. شناخت اندکی از این قابلیت‌ها میتواند بسیار سود آور باشد و یا به میزان زیادی از ضررها جلوگیری نماید. در این مقاله چند مورد از بهترین نرم‌افزار متن‌باز برای داده‌کاوی مورد استفاده قرار می‌گیرد معرفی شده است. هر یک از این نرم‌افزارها دارای نقاط قوت و ضعف هستند و برای زمینه خاصی مناسب است. بعضی برای داده‌کاوی‌ها بسیار پیچیده مناسب هستند و بعضی دیگر برای مقالات دانشجویی، با شناخت نیازهای خود و نگاه کردن به توانمندی‌ها و ضعف نرم‌افزار می‌توان بهترین نرم‌افزار را برای کار به دست آورد.

کلید واژه- داده کاوی، متن باز، نرم افزاری، بهره وری.

و شناخت اندکی از این قابلیت‌ها میتواند بسیار سود آور باشد و به میزان زیادی از ضررها جلوگیری نماید.

دکتر شهرابی در بیان دانش داده کاوی اظهار داشت: (دانش داده کاوی سازمانها را قادر می‌سازد تا از سرمایه داده‌هایشان بهره برداری کنند و این ابزار برای پشتیبانی فرایند تصمیم‌گیری استفاده می‌شود در واقع داده کاوی با پردازش جامع داده و انجام فرایند تصمیم سازی از طریق استخراج دانش با ارزش از داده، تصمیم‌گیری را برای مدیران سازمان تسهیل می‌کند.) [۱]

۲- عوامل پیدایش داده کاوی

اصلی‌ترین دلیلی که باعث شد داده کاوی کانون توجهات در صنعت اطلاعات قرار بگیرد، در دسترس بودن حجم وسیعی از داده‌ها و نیاز شدید به اینکه از این داده‌ها اطلاعات و دانش سودمند استخراج کنیم. اطلاعات و دانش بدست امده در کاربردهای وسیعی از مدیریت کسب و کار و کنترل تولید و تحلیل بازار تا طراحی مهندسی و تحقیقات علمی مورد استفاده قرار می‌گیرد. [۲]

ابزارهای داده کاوی، داده‌ها را آنالیز می‌کنند و الگوهای داده‌هایی را کشف می‌کنند که می‌توان از ان در کاربردهای نظری:

۱- مقدمه

داده کاوی عبارت است از شناخت روش‌هایی برای استفاده از قابلیت‌های نهفته در کسب و کار، یکی از مؤثرترین راههای موفقیت در بازار رقابتی است ولی پیدا کردن این قابلیت‌های نهفته بسیار سخت است و داده کاوی این کار را انجام می‌دهد. مدیران بسیاری از شرکت‌ها و ادارات مانند بیمارستان‌ها، بانکها و مؤسسات مالی، شرکت‌های بیمه و ...، با صرف هزینه‌های بالا اقدام به ایجاد پایگاههای داده و یا سیستم‌های مدیریتی همچون مدیریت منابع سازمانی و مدیریت ارتباط با مشتری نموده اند و ولی از گنجینه‌های پنهان (داده‌های) خود استفاده نمی‌کنند. این حجم از داده‌ها بدون تبدیل شدن به اطلاعات ارزشمند و دانش، در کسب و کار ارزش زیادی نخواهد داشت و هیچ کمکی به غیر از انبار داده نخواهد داشت و درانبویی از داده‌ها گیر افتاده اند و محتاج دانش اند.

داده کاوی را می‌توان حاصل سیر تکاملی طبیعی تکنولوژی اطلاعات دانست، که این سیر تکاملی ناشی از یک سیر تکاملی در صنعت پایگاه داده است، نظیر عملیات: جمع آوری داده‌ها و ایجاد پایگاه داده، مدیریت داده و تحلیل و فهم داده‌ها. متأسفانه بسیاری از مدیران نمیدانند که این قابلیت‌های بالقوه وجود دارند

آن در سایر حوزه هایی که به گرداوری حجم وسیعی از داده های می پردازند که دستخوش تغییرات پویا نیز می گردد؛ مفید شناخته شد. بخش هایی مثل بانکداری، تجارت الکترونیک، تجارت سهام، بیمارستان و هتل از این نمونه اند. داده کاوی یکی از پیشرفت های اخیر در راستای فن آوری های مدیریت داده هاست. مجموعه ای از فنون است که به شخص امکان میدهد تا ورای داده پردازی معمولی حرکت کند و به استخراج اطلاعاتی که در اینجا داده ها مخفی و یا پنهان است کمک می کند. این تکنولوژی امروزه دارای کاربرد بسیار وسیعی در حوزه های مختلف است به گونه ای که امروزه حد و مرزی برای کاربرد این دانش در نظر نگرفته و زمینه های کاری این دانش را از ذرات کف اقیانوسها تا اعماق فضا می دانند. نکته ای که باید در این قسمت بیان شود این است که داده کاوی به صورت یک محصول قابل خریداری نمی باشد، بلکه یک رشته عمل و فرآیندی است که بایستی به صورت یک پروژه پیاده سازی شود [5]

۵- کارکردهای داده کاوی

توصیف و کمک به پیش بینی دو کارکرد اصلی داده کاوی هستند. تحلیل داده مربوط به مشخصه های انتخابی متغیرها؛ از گذاشته و حاصل، و درک الگو مالی از تحلیل توصیفی است. برآورد ارزش آینده یک متغیر و طرح ریزی کردن روند مثالی از توانایی پیشگویانه داده کاوی است.

- توصیفی: فرایند جستجو در یک بانک داده برای یافتن الگوهای پنهان، بدون داشتن یک فرضیه از پیش تعیین شده درباره اینکه این الگو ممکن است چه باشد. مانند تحلیلهایی که بر حسب کالاهای خریداری شده صورت می گیرد، اینگونه تحلیلهای سبدی نشانگر مواردیست که مشتری تمایل به خرید آنها دارد. این اطلاعات می تواند به بهبود موجودی، استراتژی طراحی، آرایش فروشگاه و تبلیغات منجر گردد. [6]

- مدل پیش بینی: فرایندی که الگوهای کشف شده از بانک داده را می گیرد و آنها را برای پیش بینی آینده به کار می برد. مانند پیش بینی فروش در خرده فروشی، الگوهای کشف شده برای فروش به آنها کمک می کند تا تصمیماتی را در رابطه با موجودی اتخاذ کنند. [7]

۶- ارزیابی مدل ها

ارزیابی روش های کلاس بندی با معیار های زیر انجام می پذیرد:

تعیین استراتژی برای کسب و کار، پایگاه دانش و تحقیقات علمی و پژوهشی، تشخیص نقوذ و ... استفاده کرد. شکاف موجود بین داده ها و تحلیلگران داده سبب ایجاد نیاز شدیدی برای ابزارهای داده کاوی شده است تا داده های دارای ارزش کم را به دانشی کاربردی ارزشمند تبدیل کنیم. البته اسامی دیگری نیز برای این فرایند پیشنهاد شده که بعضی بسیار متفاوت با واژه داده کاوی است، نظیر: استخراج دانش از پایگاه داده، استخراج دانش، انالیز داده‌الگو، باستان شناسی داده، و لایروبی داده‌ها. [3]

۳- تعریف داده کاوی

با اهمیت ترین قسمت این موضوع استفاده از تعریف آن است تا درک دستی و یکسانی از این علم داشته باشیم تا بتوانیم درست در این بستر حرکت کنیم. در داده کاوی معمولاً به کشف الگوهای مفید از میان داده ها اشاره می شود. منظور از الگوی مفید: مدلی در داده ها است که ارتباط میان یک زیر مجموعه از داده ها را توصیف می کند، و معتبر، ساده، قابل فهم و جدید است. تعاریف گوناگونی برای داده کاوی ارائه شده اند. برخی از این تعاریف عبارتند از:

داده کاوی: عبارت است از فرایند استخراج اطلاعات معین، از پیش ناشناخته، قابل فهم و قابل اعتماد از پایگاه داده های بزرگ و استفاده از آن در تصمیم گیری در فعالیت های تجاری مهم.

اصطلاح داده کاوی: به فرایند نیم خودکار تجزیه و تحلیل پایگاه داده های بزرگ به منظور یافتن الگوهای مفید اطلاق می شود

داده کاوی: یعنی جستجو در یک پایگاه داده ها برای یافتن الگوهایی میان داده ها.

داده کاوی: یعنی استخراج دانش کلان، قابل استناد و جدید از پایگاه داده های بزرگ.

داده کاوی: یعنی تجزیه و تحلیل مجموعه داده های قابل مشاهده برای یافتن روابط مطمئن بین داده ها. [4]

۴- تاریخچه داده کاوی

برای اولین بار مفهوم داده کاوی در کارگاه در زمینه کشف دانش در پایگاه داده ها توسط شیپر مطرح گردید. به دنبال آن در سالهای ۱۹۹۱ تا ۱۹۹۴، کارگاههای کشف دانش در پایگاه داده ها مفاهیم جدیدی را در این شاخه از علم ارائه کردند. داده کاوی در ابتدا از حوزه تجارت برخاست اما کاربردهای

R •
Rapid Miner •
WEKA •

دلیل انتخاب این ۳ نرم‌افزار به شرح زیر است:
در آماری که از داده کاوان جهان انجام شده است این نرم‌افزارها از رتبه بالاتری برخوردار بودند.

۱-۸ - **Rapid Miner**

این نرم‌افزار یکی از بهترین نرم‌افزاری‌های متن‌باز داده‌کاوی است. دلیل استفاده از آن هم می‌توان رابط گرافیکی بسیار کاربرپسند این نرم‌افزار نام برد که توانسته است کاربران زیادی را جذب می‌کند. پشتیبانی عالی شرکت RAPID-I از آن بسیار قوی است و آقای پروفسور نخعیزاده هم در متخصص در زمینه داده‌کاوی کار می‌کند این نرم‌افزار را برای کارهای داده‌کاوی پیشنهاد می‌کنند. استفاده از زبان گرافیکی کار با این نرم‌افزار را بدون از دست دادن قدرت این زبان، زیاد کرده است.[9]

از ویژگی‌های این نرم‌افزار می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

- ارائه گزارش و رونوشت از مراحل اجرای الگوریتم
- ظاهری مناسب برای کار
- امکان ورود انواع فایلها برای داده‌کاوی arff, excel and ...
- امکان تصحیح و خطایابی بسیار دقیق
- مستندات بسیار زیاد آن
- قابلیت لوله گزاری
- الگوریتم‌های بسیار زیاد برای کار داده‌کاوی
- امکان افزودن الگوریتم‌های داده‌کاوی weka به این نرم‌افزار
- امکان اتصال به نرم‌افزار R برای انجام تحلیل‌ها
- کیفیت عالی الگوریتم‌ها برای کار
- امکان استفاده در پلتفرم‌های مختلف
- افزونه‌های دیگر برای کارهای مثل متن‌کاوی و سری های زمانی

- امکانات گرافیکی بسیار عالی برای کار با این نرم‌افزار
- امکان اتصال به پایگاه داده‌های مختلف
- امکان برنامه‌نویسی دران (به دلیل این که ۳ ساختار اصلی برنامه‌نویسی ساخت‌یافته دران پیاده‌سازی شده است)[10]

۱. میزان دقت(Accuracy) در پیشگویی، از جمله معیارهای ارزیابی روش‌های مذکور در کلاس‌بندی است که میزان قابلیت و توانایی یک مدل را در پیشگویی صحیح برچسب یک کلاس، مشخص می‌کند.

۲. سرعت(Speed) و توسعه‌پذیری از نظر زمانیکه برای ایجاد یک مدل و زمان استفاده از آن مدل لازم است، از معیارهای دیگر ارزیابی روش در کلاس‌بندی است.

۳. قوی بودن(Robustness) معیار مهمی است که میزان توانایی یک مدل را در برخورد با نویز و مقادیر حذف شده تعیین می‌کند.

۴. توسعه‌پذیری(Scalability) معیار دیگری است که از نقطه نظر میزان کارایی در بانک‌های اطلاعاتی بزرگ و نه داده‌های مقیم در حافظه مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۵. قابل تفسیر بودن(Interpreted) یعنی میزان و سطح درک ایجاد شده توسط مدل از دیگر مواردی است که می‌بایست در بررسی روش‌های کلاس‌بندی در نظر گرفت.[8]

۷ - دلایل استفاده از متن‌باز

به دلیل حجم بزرگ داده‌ها نیاز به سیستم‌هایی است که بتواند این حجم از داده‌ها را پردازش کند و استفاده از متن‌باز یک مزیت بسیار بزرگی برای ایجاد کلاستر کردن و استفاده از پردازش موازی است. دلیل دیگر داده‌ها که در دنیای متن‌باز روش‌های مختلف برای کار است که باید با بررسی بهترین روشها را انتخاب کرد یا بعضی بهینه سازی‌ها را در روش‌های موجود به وجود آورد تا کارایی بهترین شود و از چهارچوب ساختاری کنار رفت و فراتر از آن فکر کرد که این قسمت هم توسط روش‌های متن‌باز مورد پشتیبانی می‌شود. پروژه‌های داده‌کاوی از ۶ مرحله تشکیل شده‌اند که در مرحله آخر بحث توسعه است که باید به یک زبان برنامه‌نویسی در درون برنامه‌ها توسعه داد که توسط یک زبان برنامه‌نویسی پشتیبانی باید شود.

۸ - نرم‌افزارها

هدف ما در این مقاله مقایسه نیست بلکه بیان کردن توانمندی‌های هر نرم‌افزار برای کار داده‌کاوی است تا بنا به نیاز خود این یکی از نرم‌افزارهای داده‌کاوی را انتخاب کنند.

مقایسه ۴ نرم‌افزار داده‌کاوی که جزو بهترین‌ها این زمینه

۲-۸ - واسط کاربر رپدماینر

داده‌ها است.

جعبه‌ابزار متنوع و جامع ، از طریق یک واسط متداول در دسترس است ، بهنحوی که کاربر می‌تواند روش‌های متفاوت را دران با یکدیگر مقایسه کند و روش‌هایی را که برای مسایل مد نظر مناسب تر هستند ، تشخیص دهد . هر محصول یک وب سایت خوب توسعه یافته دارد .

سادگی یادگیری نرم‌افزار باعث می‌شود تا برای شروع داده‌کاوی معروفی و کا گزینه‌ای مناسب محسوب شود. تقریباً همه شرکت‌های بزرگی که ابزاری برای کار با داده‌ها عرضه می‌کنند، امکانات داده‌کاوی را نیز ارائه می‌کنند. اما در میان نرم‌افزارهای آزاد و کا چیز دیگری است. این نرم‌افزار برای نخستین بار در سال ۱۹۹۷ به شکل مدرنش نوشته شده و تحت مجوز GPL عرضه شد. پلتفرم جاوای و کا باعث می‌شود تا اجرای آن روی بیشتر سیستم‌عامل‌ها امکان‌پذیر باشد. این سیستم همچنین به یک API عمومی مجهز است که شما می‌توانید با گنجاندن آن در برنامه خودتان از امکانات داده‌کاوی و کا سود ببرید.[11]

۳-۸ - شروع کار با وکا

آورش این قسمت از تایم گرفته شده است.
برای اجرای وکا به نصب JRE روی سیستم نیاز است.
در صورتی که این موضوع صورت گرفته باشد، مشکل خاص دیگری در اجرای این نرم‌افزار نخواهد داشت.
صفحه آغازین شامل ۴ گزینه است:

۱. Explorer: محیطی برای مکاشفه در داده‌ها با استفاده از

وکا

۲. Experimenter: محیطی برای انجام آزمون و انجام آزمایش‌های آماری میان روش‌های مختلف یادگیری
۳. Knowledge Flow: محیطی که تقریباً تمام کارایی اکسپلورر را پشتیبانی می‌کند، اما در عوض از یک رابط drag-and-drop استفاده می‌کند.
۴. SimpleCLI: رابط ساده خط فرمان که به شما اجازه دسترسی مستقیم به دستورات وکا را می‌دهد.
محیط عملیاتی اکسپلورر برای شروع کافی است. پس اکنون وارد این محیط شوید

این نرم‌افزار دارای واسط کاربری بسیار قوی است که از جمله مهم‌ترین نقاط قوت این نرم‌افزار است. ساختار بسیار عالی این نرم‌افزار برای اتصال به انواع پایگاه داده‌ها و پیش‌پردازش قوی و جامع کاربری فراوان این نرم‌افزار می‌توان به جزو ویژگی‌های عالی این نرم‌افزار به شمار می‌رود. ولی در قسمت مدل‌ها این نرم‌افزار از ضعف در کیفیت پایین مدل‌ها می‌توان اشاره کرد که بسیار کیفیت مدل‌سازی را کاهش داده است. ولی توسط بسته نرم‌افزار که به این نرم‌افزار اضافه می‌شود تمام الگوریتم‌های نرم‌افزار وکا را می‌توان در این قسمت استفاده کرد و بسیار قوی شناخته می‌شود.

الگوریتم‌های زیادی را پشتیبانی می‌کنند.

- درخت تصمیم
- شبکه‌ی عصبی
- مدل‌های لجستیک خطی
- بوست
- روش‌های بیز
- Svm
- ورودی از انواع داده‌ها
- خروجی از انواع داده‌ها
- و روش‌های دیگر

واسط کاربری بسیار ساده این نرم‌افزار کار با آن را بسیار ساده کرده است به‌طوری که در عرض چند ساعت می‌توان کار با آن را یاد گرفت. استفاده از مدل‌های موجود در نرم‌افزار وکا باعث بالا بردن کیفیت مدل‌ها می‌شود.

وکا

Waikato Environment for Knowledge Analysis (سرنام WEKA) نرم‌افزاری آزاد و متن‌باز است که توسط دانشگاه وایکاتو در نیوزیلند طراحی شده است. میزکار وکا، مجموعه‌ای از الگوریتم‌های روز یادگیری ماشینی و ابزارهای پیش‌پردازش داده‌ها است. این نرم‌افزار به گونه‌ای طراحی شده که می‌توان به سرعت روش‌های موجود را به صورت انعطاف‌پذیری روی مجموعه‌های جدید داده، آزمایش نماید. این نرم‌افزار، پشتیبانی‌های الگوریتمی بسیار ارزشمندی را برای کل فرایند داده‌کاوی های فراهم می‌کند. این پشتیبانی‌ها شامل آماده‌سازی داده‌های ورودی، ارزیابی آماری چارچوب‌های یادگیری و نمایش گرافیکی داده‌های ورودی و نتایج یادگیری را در بر می‌گیرند. این نرم‌افزار شامل ابزارهای متنوع پیش‌پردازش

۹- زبان آماری و داده‌کاوی R

این زبان در پیش‌پردازش دادها و مدل‌سازی آن هیچ محدودیتی ندارد و می‌توان از پردازش موازی برای محاسبات استفاده کرد.^[12]

۱۰- نتیجه‌گیری

امروزه با گسترش سیستم‌های پایگاهی و حجم بالای داده‌های ذخیره‌شده در این سیستم‌ها، نیاز به ابزاری است تا بتوان داده‌های ذخیره‌شده را پردازش کرد و اطلاعات حاصل از این پردازش را در اختیار کاربران قرارداد و این داده‌های به نحو احسنست به داشت ارزشمند تبدیل کرد. ضعف شدید شرکت‌ها که در حجم عظیمی از داده گیر افتاده و فاقد اطلاعات یا دانش بالارزشی که این داده‌ها هستند مشاهده می‌شود. دلیل این امر را می‌توان در کم بودن افراد متخصص و قیمت بالای پروژه‌های داده‌کاوی گفت. دانشی که توسط داده‌کاوی محیا می‌شود می‌تواند مشکلاتی که در سازمان‌ها به مرور زمان در لایه‌های شرکت‌ها به وجود آمده است را برطرف کند. در این گشت گزار به دلیل این که خود داده‌کاوی به عنوان ابزاری برای تحلیل داده‌ها استفاده می‌شود پایه داده‌ها را برای ابراز تهیه کرد و این قسمت بعد از هزینه داده‌کاوی را شامل می‌شود. کارهایی در زمینه پیش‌پردازش بسیار کارا خواهد بود. پیشنهاد ما که بنا به تجربه ای که در این پروژه به دست آورده‌ایم این است که سوخت این موتور قدرتمند باید با دقت تامین شود و از رشته دانشگاهی که باشد مهم نیست به دلیل این که داده‌کاوی توانمندی پردازش تمام این اطلاعات را دارد. پس تحقیقاتی باید در رشته‌های مختلف صورت گیرد تا بتوان این داده‌ها را به نحو احسنست به دست آورد و در تحلیل از داده‌کاوی استفاده نمود. اگر پروژه‌های بعدی در این راستا صورت گیرد بسیار کارا خواهد بود. در آخر به این جمله مهم از دانشگاه MIT بسته می‌کنیم که جان کلام را می‌گویید: دانش داده‌کاوی یکی ازده دانش در حال توسعه‌ای است که دده آینده با انقلاب فناورانه مواجه خواهد ساخت..

سپاسگزاری

در اینجا بر خود لازم می‌بینیم تا از زحمات بی دریغ جناب آقای دکتر کرد رستمی و جناب آقای دکتر دانشیان در به نتیجه رسیدن تحقیقات کمال تشکر را نماییم و از خداوند منان توفیقات روز افزوون ایشان را خواستاریم.

کوچک اما توانا، این توصیف موجزترین تعبیری باشد که می‌توان راجع به نرم‌افزار R بیان کرد. این نرم‌افزار محیط بسیار مناسبی برای محاسبات آماری و ترسیم نمودارها است. این نرم‌افزار در سال‌های اخیر در دنیا شهرت بسیاری بافت و نظر کاربران زیادی را به خود جلب کرده است. ویژگی که باعث شهرتش شده است

□ رایگان است و حمایت افراد دانشگاهی را دارد.

□ روی اکثر سکوها قابل اجراست

□ بیش از ۵ هزار بسته نسبی دارد که زمینه‌های مختلف آماری و داده‌کاوی را در بر می‌گیرد.

نرم‌افزار R یک زبان برنامه‌نویسی ریاضی شی گرای است که بسیار شبیه S-plus است و برای محاسبات آماری طراحی شده است. این پروژه از سال ۱۹۹۵ در گروه آمار دانشگاه Auckland شروع شد.

ویژگی‌های این زبان می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

□ رایگان بوده و تحت پلتفرم‌ها برای کلاس‌ت رینگ می‌توان استفاده کرد.

□ قابلیت‌های گرافیکی فراوانی دارد.

□ یادگیری آسان و توابع پیش‌ساخته آماری فراوانی است

□ توابع را می‌توان به آسانی به کار بدر

□ بسته‌هایی از دیگر نرم‌افزارهای داده‌کاوی دران وجود دارد.

□ سیستم تجاری آن را پشتیبانی می‌کند.

□ راهنمای بسیار عالی برای کار دارد.

□ با بیش از ۵ هزار بسته بسیاری از نیاز برنامه‌نویسان را حل کرده است.

R مجموعه کامل از امکانات نرم‌افزاری برای کار کردن با داده‌ها و محاسبه و رسم نمودار است. از جمله امکانات این مجموعه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

□ زبان برنامه نویسی ساده و پیشرفته شامل عبارت‌های شرطی، حلقه و توابع بازگشتی و ...

□ مجموعه قوی از عملگرهای محاسباتی آرایه‌ها و ماتریس‌ها

□ کتابخانه انجام عملیات داده‌کاوی و یادگیری ماشین

□ امکانات گرافیکی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها

□ و

مراجع

- [۷] دکتر صنیعی آباده، محمد "داده کاوی کاربردی" ، انتشارات : نیاز دانش
- [۸] منحاج محمد باقر"مبانی شبکه های عصبی" ، انتشارات : دانشگاه
امیرکبیر
- [۹] سروش علیرضا،"داده کاوی و هشمندی کسب و کار" ، انتشارات: ناقوس
- [۱۰] علیزاده سمیه ، "داده کاوی و کشف دانش گام به گام با نرم افزار
کلمتاین" ، انتشارات : خواجه نصیر الدین طوسی
- [۱۱] بهبودیان، جواد ، "آمار ریاضی" ، انتشارات: موسسه امیرکبیر
- [۱۲] دکتر فتاحی پرویز،"الگوریتم های فرا ابتکاری " ، انتشارات دانشگاه
بوعلیسینا
- [۱] L. Olson ,David— Delen Dursun— Advanced Data Mining Techniques,2008.
- [۲] NONE YE, "THE HAND BOOK OF DATA MINING", ARIZONA STATE UNIVERSITY, ۲۰۰۳.
- [۳] CHRIS RYGIELSKI, "DATA MINING TECHNIQUES FOR CUSTOMER RELATIONSHIP2005.
- [۴] Ian H. Witten, Eibe Frank, Mark A. Hall , Data Mining Third Edition2006.
- [۵] Xindong Wu, Vipin Kumar , "Ten algorithm of data mining" , ۲۰۰۹.
- [۶] دکتر شهرابی ، جمال ، "داده کاوی پیشرفته: مفاهیم و الگوریتم ها" ،
انتشارات: جهاد دانشگاهی

dataacademy.ir

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.