

کاربردهای داده‌کاوی در علم اطلاعات و دانش‌شناسی

مهدی رحمانی^{۱*}، محسن حاجی زین‌العابدینی^۲

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه شهید بهشتی تهران.

۲. استادیار، علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه شهید بهشتی تهران.

پذیرش: (۱۳۹۵/۰۴/۲۴)

دریافت: (۱۳۹۴/۰۶/۰۳)

Application of Data Mining in Knowledge and Information Science

Mehdi Rahmani^{1*}, Mohsen Haji Zaynolabedini²

1. MA Student, Knowledge and Information Science, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

2. Assistant professor, Knowledge and Information Science, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

Received: (2015/09/21)

Accepted: (2016/07/14)

Abstract

Purpose: Data mining is one of the ways to analyze and use the data by using statistic and logical analysis of large-scale deals to institutions helps in obtaining major decisions. This study aims to identify the most important data mining applications in the field of knowledge and information science on the basis of data mining applications in other scientific fields.

Methodology: In this study trying to identify applications of data mining from a literature review and analysis of data mining applications in the fields of banking, risk management, hospitality management, trade, and industry statistics used.

Results: The results showed that data mining in different parts of the field of knowledge and information science including: information search, acquisition, management and library services, data collection clients of library, retain the loyalty of clients, who fired, the resources available in the library (stocks of the library), Bank intelligence gathering resources, using interlibrary loan and collection applications, it became clear that the integrity of data and cost data for better performance and more cost-utility library's.

Results: Data mining applications in the field of knowledge and information science more specific parts of the loan, reference, and set building. But it can also in other sectors of data mining to analyze the data in order to better achieve the objectives of the field and the library.

چکیده

هدف: داده‌کاوی یکی از راه‌های تحلیل و استفاده از اطلاعات است که با استفاده از روش‌های تخصصی آماری و منطقی به تحلیل داده‌های بزرگ‌مقیاس می‌پردازد و به موسسات در اخذ تصمیم‌های کلان کمک می‌کند. پژوهش حاضر با هدف شناسایی مهم‌ترین کاربردهای داده‌کاوی در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی براساس کاربردهای داده‌کاوی در سایر حوزه‌های علمی بود.

روش‌شناسی: در پژوهش حاضر جهت شناسایی کاربردهای داده‌کاوی علاوه بر مطالعات کتابخانه‌ای با تحلیل و بررسی کاربردهای داده‌کاوی در حوزه‌های بانکداری، مدیریت ریسک، هتل‌داری، مدیریت، تجارت، آمار و صنعت کاربردهای داده‌کاوی در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی ارائه شد.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد داده‌کاوی در بخش‌های مختلفی از حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی از جمله جستجوی اطلاعات، فراهم‌آوری، مدیریت و خدمات کتابخانه، جمع‌آوری اطلاعات مراجعان به کتابخانه، حفظ وفاداری مراجعان، اخراج مراجعه‌کننده، تحلیل منابع موجود در کتابخانه (موجودی کتابخانه)، بانک اطلاعاتی، گردآوری منابع، استفاده از مجموعه و امانت بین کتابخانه‌ای کاربرد دارد. همچنین مشخص شد که از داده‌های بخش امانت و داده‌های هزینه‌ای جهت بهتر شدن عملکرد کتابخانه‌ها و بیشتر شدن هزینه-سودمندی کتابخانه استفاده کرد.

نتیجه‌گیری: کاربردهای داده‌کاوی در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی بیشتر مختص به بخش‌های امانت، مرجع، و مجموعه سازی است. اما می‌تواند در سایر بخش‌ها نیز از داده‌کاوی برای تحلیل داده‌های موجود در راستای دستیابی هر چه بهتر به اهداف رشته و کتابخانه‌ها استفاده کرد.

Keywords

Data Mining, Knowledge and Information Science,
Data Management Libraries, Knowledge Discovery,

واژه‌های کلیدی

داده‌کاوی، علم اطلاعات و دانش‌شناسی، کتابخانه‌ها، کشف دانش، مدیریت داده

* نویسنده مسئول: مهدی رحمانی

Email: Mehdi.lis89@gmail.com

*Corresponding Author: Mehdi Rahmani

مقدمه

با انفجار اطلاعات و گسترش روز به روز داده‌ها، اخبار و اطلاعات از یک‌سو و از سوی دیگر ایجاد بانک‌های اطلاعاتی و انبار داده‌ها برای ذخیره اطلاعات شرکت‌ها و سازمان‌ها نیاز به استفاده از روش‌هایی علمی و عملی جهت تحلیل اطلاعات موجود در پایگاه‌های اطلاعاتی سازمان‌ها و دریافت نتایج مورد نظر بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است. روزانه داده‌های زیادی در سازمان‌ها تولید می‌شود، سازمانی موفق است که بیشترین مدیریت و استفاده از داده‌های موجود را داشته باشد، داده‌کاوی روش جدیدی برای تحلیل داده‌ها و به طبع آن استفاده از داده‌های موجود می‌باشد.

در طول دهه گذشته با پیشرفت روز افزون کاربرد پایگاه داده‌ها، حجم داده‌های ثبت شده به‌طور متوسط هر ۵ سال ۲ برابر شده است. در این میان، سازمان‌هایی موفق هستند که بتوانند حداقل ۷٪ داده‌هایشان را تحلیل کنند. (فیاد، شاپیرو و اسمیت، ۱۹۹۶) تحقیقات انجام گرفته نشان داده است که سازمان‌ها کمتر از یک درصد داده‌هایشان را برای تحلیل استفاده می‌کنند. به عبارت دیگر در حالی که غرق در داده‌ها هستند تشنه دانش می‌باشند. (ابهری، ۱۳۹۳) با توسعه کاربردی علم آمار، مفاهیم بنیادی داده‌کاوی مطرح شده و تحقیقات در این زمینه آغاز شد. نتایج حاصله عبارتند از روش‌ها و الگوریتم‌های متفاوت مطرح شده در این زمینه. داده‌کاوی حوزه‌ای ترکیبی از علوم کامپیوتر و آمار است که در طول سال‌های اخیر و با افزایش داده‌های دیجیتال و رشد قدرت محاسباتی کامپیوترها از محبوبیت ویژه‌ای برخوردار شده است. (حیاتی و همکاران، ۱۳۸۹) امروزه، بسیاری از شرکت‌های موفق در کاربرمداری و همچنین در سودآوری با قلمرو داده‌کاوی سروکار داشته‌اند و از آن برای درک الگوهای ناشناخته و افزایش کارایی شرکت خود استفاده کرده‌اند. با وجود این که سازمان‌ها با حجم انبوهی از داده‌ها مواجه هستند اما با فقر دانش در تصمیم‌گیری روبه‌رو هستند. در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی که کتابخانه‌ها بارزترین محل کاری آن است روزانه حجم عظیمی از اطلاعات و داده‌ها تولید می‌شود، بنابراین کتابداران نیز می‌توانند از داده‌های مربوط به بخش‌های عضویت، امانت، مرجع، پایان‌نامه‌ها، مجموعه‌سازی و... برای افزایش کارآمدی کتابخانه استفاده کنند. بنابراین

هدف از پژوهش حاضر بررسی کاربردهای داده‌کاوی در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی می‌باشد.

دلایل استفاده از داده‌کاوی

۱. توسعه تکنولوژی‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات امکانی است برای محقق شدن داده‌کاوی
 ۲. افزایش روزافزون حجم اطلاعات ذخیره شده
 ۳. تنوع بسیار زیاد در اطلاعات موجود
 ۴. بانک‌های اطلاعاتی
 ۵. فایل‌های چندرسانه‌ای (تصاویر متحرک، فایل‌های صوتی)
 ۶. اطلاعات متنی و فاقد ساختار
 ۷. آرشیوهای اطلاعاتی، به دلیل حجم بسیار زیاد، غالباً به مقبره‌های اطلاعات تبدیل می‌شوند. علی‌رغم هزینه‌های سنگین در بخش تکنولوژی اطلاعات، بسیاری از تصمیم‌ها همچنان در فقر اطلاعاتی اتخاذ می‌گردند. از قابلیت‌های بالقوه اطلاعات ذخیره شده استفاده نمی‌شود به این دلیل نیاز به تبدیل اطلاعات به دانش در بسیاری از زمینه‌ها آشکار گردیده است. در مورد کاربردهای داده‌کاوی در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی پژوهش‌های محدودی انجام گرفته است که در زیر به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود.
- رضازاده (۱۳۸۵) در پژوهشی تحت عنوان "داده‌کاوی" ضمن معرفی تکنولوژی داده‌کاوی به بررسی مزایا، اساس، مراحل، وظایف و عملکردهای آن پرداخته و در نهایت کاربرد داده‌کاوی را در کتابداری و اطلاع‌رسانی مطرح کرده است.
- ایزدپرست و وحدت (۱۳۸۹) در پژوهشی تحت عنوان "داده‌کاوی و کاربرد آن در کتابخانه‌ها و موسسات آموزشی" بیان کردند که کتابخانه‌ها و مؤسسات آموزشی با مشکل مدیریت کارآمد بار سنگین داده‌ها که دائماً نیز در حال افزایش است روبه‌رو هستند. نرم‌افزارهای کامپیوتری به کار گرفته شده برای این منظور، غالباً فقط برای پرس و جوهای معمولی و پشتیبانی از مسائل مدیریتی و برنامه‌ریزی کوتاه مدت اداری جوابگو هستند. در حالی که در عمق درون این حجم داده‌ها، الگوها و روابط بسیار جالبی میان پارامترهای مختلف به صورت پنهان باقی می‌ماند. همچنین عنوان کردند که داده‌کاوی از اطلاعات پنهانی که برای برنامه‌ریزی‌های استراتژیک و طولانی مدت می‌تواند

بانک‌ها با استفاده از داده‌کاوی را ارائه کردند. قره‌خانی و ابوالقاسمی (۱۳۸۹) در پژوهشی تحت عنوان "کاربردهای داده‌کاوی در صنعت بیمه" به بیان کاربردهای داده‌کاوی در صنعت بیمه پرداختند آن‌ها ضمن بررسی اجمالی داده‌کاوی، به نقش آن در کشف دانش موجود در پایگاه‌های داده و بهبود امور مرتبط با صنعت بیمه پرداختند.

آذر و همکاران (۱۳۸۸)، در مقاله‌ای با عنوان "طراحی مدل انتخاب نیروی انسانی با رویکرد داده‌کاوی"، به شناسایی شاخص‌های نیروی انسانی که بر عملکرد یا ارتقا مؤثر هستند، پرداخته و در نهایت، مدلی برای انتخاب متغیرهای تأثیرگذار، متغیر هدف و الگوریتم‌های مناسب، از بین قواعد به دست آمده، ارائه کرده‌اند.

مفاخری (۱۳۹۰) در پژوهشی تحت عنوان "داده‌کاوی و کاربردهای آن" بیان کرد که داده‌کاوی به معنای کشف دانش درون داده‌هاست! کشف دانش درون داده‌ها آن هم در عصر اطلاعات یکی از هیجان‌انگیزترین و کلیدی‌ترین مفاهیمی است که روز به روز اهمیت بیشتری می‌گیرد. او همچنین تعاریف، کاربردها و نمونه‌های اجرا شده داده‌کاوی در زمینه‌های صنعت، تجارت، مدیریت ریسک و هتل‌داری را مورد بررسی قرار داد.

اسکندری و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی تحت عنوان "کاربرد داده‌کاوی در شناسایی و کشف الگوهای پنهان جرم سرقت" هدف اصلی از پژوهش خود را توسعه و ارائه یک مدل داده‌کاوی عنوان کردند که با به‌کارگیری بانک‌های اطلاعاتی جرایم موجود و استفاده از ابزارها و الگوریتم‌های داده‌کاوی بتوان الگوهای جرم را شناسایی و کشف نمود تا به این طریق پلیس بتواند وقوع جرم را پیش‌بینی کرده و با کنترل دقیق‌تر نیروها و آرایش نظامی آنان در منطقه جرم، از وقوع جرائم پیشگیری نماید. آن‌ها در مدل ارائه شده از دو تکنیک قوانین تلازمی با الگوریتم احتمال پیشین و خوشه‌بندی با الگوریتم کای میانگین برای استخراج الگوها از یک پایگاه داده با بیش از صد هزار رکورد سرقت استفاده کردند.

مکفی (۱۳۹۲) در پژوهشی تحت عنوان "کاربرد داده‌کاوی در پیش‌بینی هزینه‌های درمانی" به دنبال یافتن راه‌حلی برای تخمین هزینه‌های بیمارستانی با استفاده از اطلاعات موجود و الگوریتم‌های داده‌کاوی بود. به‌طور کلی در این طرح پیشنهاد یک راه‌حل دقیق و علمی برای تعیین تعرفه‌های پزشکی را مطرح نمود.

حیاتی باشد پرده‌برداری می‌کند و تبیین مشخصه‌های اساسی فرایند داده‌کاوی و کشف کاربردهای ممکن آن در کتابداری و مؤسسات دانشگاهی را هدف اصلی پژوهش خود عنوان کردند.

دیودی و باج پای^۱ (۱۳۹۰) در مقاله‌ای تحت عنوان "مروری بر کاربردهای داده‌کاوی در کتابداری و اطلاع‌رسانی" نحوه به‌کارگیری مؤثر و کارآمد داده‌کاوی در علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی را تشریح کرده و تأثیر مستقیم و غیر مستقیم آن بر مدیریت و خدمات کتابخانه‌ها را مورد بررسی قرار دادند.

داده‌کاوی در همه رشته‌های که با آمار سروکار دارند کاربرد دارد بنابراین در زیر تعدادی کاربردهای داده‌کاوی در سایر رشته‌ها بیان می‌گردد:

تارخ و شریفیان (۱۳۸۶) در تحقیق خود برای شناسایی مشتریان بانک و تدوین استراتژی مناسب برای برخورد با آن‌ها از داده‌کاوی و ابزار آن مانند الگوریتم ژنتیک، و روش K-means و درخت تصمیم استفاده کردند. آن‌ها پس از پاکسازی داده‌ها با استفاده از روش k-means مشتری‌ها را خوشه‌بندی کردند، برای تعیین تعداد بهینه خوشه‌ها هم از الگوریتم ژنتیک استفاده کردند. سپس برای تعیین قوانین شناسایی مشتریان جدید، از درخت تصمیم استفاده کردند.

معرفتی و براقی (۱۳۸۸) با استفاده از تکنیک‌های داده‌کاوی به بررسی و تشخیص صورت‌های مالی جعلی پرداختند.

دیوانداری و همکاران (۱۳۸۵) مدل پرتفولیوی تسهیلات بانکی که به صورت یک سیستم نرم‌افزاری و با بهره‌گیری از تکنولوژی داده‌کاوی و مدل‌های ریاضی طراحی کردند که با استفاده از این مدل می‌توان علاوه بر یافتن نقاط ترکیب بهینه وام‌های بانکی، به عنوان یک سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری در اختیار مدیران اعتباری بانک قرار گیرد.

منصوری و همکاران (۱۳۸۶) در پژوهشی تحت عنوان "داده‌کاوی و کاربرد آن در تصمیم‌گیری‌ها" به تشریح تکنولوژی داده‌کاوی در حوزه هوش محاسباتی و متدولوژی استاندارد CRISP Data Mining پرداخته و یک طبقه‌بندی از کاربردهای این تکنولوژی در حوزه تصمیم‌گیری‌های کسب و کار ارائه دادند. در ادامه یک مطالعه موردی بر روی پایگاه داده مشتریان یکی از

۱. Diodes & Baje Paei

اطلاعات یکی از هیجان‌انگیزترین و کلیدی‌ترین مفاهیمی است که روز به روز اهمیت بیشتری می‌گیرد. داده‌کاوی به بررسی و تجزیه و تحلیل مقادیر عظیمی از داده‌ها به منظور کشف الگوها و قوانین معنی‌دار می‌پردازد. داده‌کاوی، استخراج اطلاعات مفهومی، ناشناخته و به صورت بالقوه مفید از پایگاه داده می‌باشد. همچنین می‌توان گفت داده‌کاوی استخراج نیمه اتوماتیک الگوها، تغییرات، وابستگی‌ها، ناپهنجاری‌ها و دیگر ساختارهای معنی‌دار آماری از پایگاه‌های بزرگ داده است. (مفاخری، ۱۳۹۰)

داده‌کاوی را می‌توان حاصل سیر تکامل طبیعی فناوری اطلاعات دانست، که این سیر تکامل ناشی از سیر تکاملی در صنعت پایگاه داده است، نظیر عملیات جمع‌آوری داده‌ها، ایجاد پایگاه داده، مدیریت داده، تحلیل و فهم داده‌ها. (هان و کامبر، ۲۰۰۱)

تکامل تکنولوژی پایگاه داده و استفاده فراوان آن در کاربردهای مختلف سبب جمع‌آوری حجم فراوانی داده شده است. حجم زیاد داده‌های تولید شده باعث نیاز به وجود ابزارهای قدرتمند برای تحلیل داده‌ها شده است، زیرا در حال حاضر سازمان‌ها به لحاظ داده ثروتمند هستند اما دچار کمبود اطلاعات می‌باشند.

ابزارهای داده‌کاوی داده‌ها را آنالیز می‌کنند و الگوهای داده‌ای را کشف می‌کنند که می‌توان از آن در کاربردهایی نظیر: تعیین استراتژی برای کسب و کار، پایگاه دانش، تحقیقات علمی و پزشکی استفاده کرد. شکاف موجود بین داده‌ها و اطلاعات سبب ایجاد نیاز برای ابزارهای داده‌کاوی شده است تا داده‌های بی‌ارزش را به دانشی ارزشمند تبدیل کنیم. (هند و همکاران، ۲۰۰۱)

داده‌کاوی پل ارتباطی میان علم آمار، علم کامپیوتر، هوش مصنوعی، الگوشناسی، فراگیری ماشین و بازنمایی بصری داده است. داده‌کاوی فرآیندی پیچیده جهت شناسایی الگوهای صحیح، جدید و به صورت بالقوه مفید، در حجم وسیعی از داده می‌باشد، به گونه‌ای که این الگوها و مدل‌ها برای انسان‌ها قابل درک باشند. داده‌کاوی به صورت یک محصول قابل خریداری نیست، بلکه یک رشته علمی و فرآیندی است که بایستی به صورت یک پروژه پیاده‌سازی شود.

از نمونه‌های اجرا شده داده‌کاوی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

رادفر و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی تحت عنوان "طبقه‌بندی مشتریان اینترنت بانک" با کمک الگوریتم‌های داده‌کاوی یک مدل مناسب برای طبقه‌بندی مشتریان بر مبنای بهره‌گیری از خدمات اینترنت بانک ارائه کردند. مدل آن‌ها بر اساس استاندارد *crisp-dm* انجام گرفته بود و داده‌های مورد نیاز از پایگاه داده مشتریان اینترنت بانک سینا استخراج شده بود.

همچنین پژوهش‌هایی درباره کاربردهای داده‌کاوی در خارج از کشور نیز انجام شده است که در زیر به آن‌ها اشاره می‌شود:

یانینگ و همکاران^۱ (۲۰۰۸)، در پژوهشی به کارگیری رویکرد داده‌کاوی در پیاده‌سازی سیستم مدیریت با مشتریان را مورد توجه قرار داده‌اند و مزایای بهره‌گیری از داده‌کاوی را از دیدگاه کسب و کار در پذیرش مشتریان بانکداری اینترنتی، در قالب یک مدل مفهومی بیان کردند.

نگای و چائو^۲ (۲۰۰۹) در پژوهشی تحت عنوان "کاربرد روش‌های داده‌کاوی در مدیریت ارتباط با مشتری: مرور ادبیات موضوع و کلاسه‌بندی" تعدادی از مقاله‌های منتشر شده در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۶ را که شامل ۲۴ مجله می‌باشد را مرور و دسته‌بندی کردند. ۹۰۰ مقاله مربوط به تکنیک‌های داده‌کاوی در مدیریت ارتباط با مشتری را مرور نمودند و در پی آن تعداد ۸۷ مقاله از میان آن‌ها را انتخاب و مطالعه کردند که هر کدام از این مقالات در چهار بعد مدیریت ارتباط با مشتری (شناخت مشتری، جذب مشتری، بقای مشتری و توسعه مشتری) و هفت بعد داده‌کاوی (قواعد وابستگی، خوشه بندی، کلاسه بندی، پیش‌بینی، رگرسیون، کشف توالی و مصورسازی) دسته‌بندی شده بود. نتایج بررسی آن‌ها مشخص کرد که تحقیقات در بعد بقای مشتری از توجه بیشتری برخوردار بوده‌اند که این مقالات بیشتر در حوزه بازاریابی تک به تک و وفاداری مشتری بود. از طرف دیگر، خوشه‌بندی و کلاسه‌بندی رایج‌ترین مدل‌های استفاده شده تکنیک‌های داده‌کاوی در مدیریت ارتباط با مشتری، بودند.

بین^۳ (۲۰۱۳) در کتابی تحت عنوان "مطالعه‌ای بر داده‌کاوی در کتابخانه‌های دیجیتال" به بررسی داده‌کاوی و کاربردهای آن در کتابخانه‌های دیجیتال پرداخته و بیان می‌کند که داده‌کاوی پل میان آمار و سایر علوم است.

داده‌کاوی. داده‌کاوی به معنای کشف دانش درون داده‌هاست! کشف دانش درون داده‌ها آن هم در عصر

۱. Yaning & et al

۲. Ngai & Chau

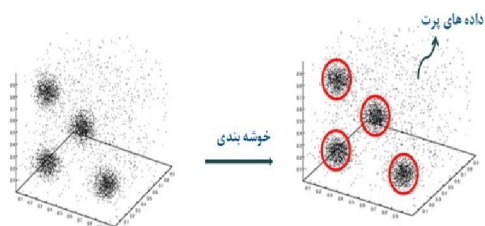
۳. Been

۴. Han & Kamber

۵. Hand et al

طبقه، پیشنهادهای خاص خودش را ارائه می‌دهد. یعنی اگر یک کتابخانه به‌شما پیشنهاد مطالعه یک کتاب رمان را می‌دهد، از نظر سیستم پیشنهادگر، شما در کلاس افرادی که رمان می‌خوانند، طبقه‌بندی می‌شوید.

۲. خوشه‌بندی. نوع دیگری از مسائل است که ارتباط نزدیکی با طبقه‌بندی دارد. در این نوع از مسائل و کاربردها، کسی از قبل مسأله را حل نکرده است و خبری از ناظر یا معلم نیست. مثلاً، در تئوری‌های مختلف پرسش در کتابداری، سؤالات افراد به‌دسته‌های مختلفی تقسیم می‌شوند. اما قطعاً هیچ‌یک از این موارد، نه درست هستند و نه غلط؛ فقط یک راه‌حل هستند برای دستیابی بهتر به‌پاسخ. اگر قرار باشد که یک کامپیوتر در نقش یک کتابدار ظاهر شود، می‌توانیم با یک الگوریتم خوشه‌بندی، و در دست داشتن نیازهای اطلاعاتی چند نفر (مثلاً ۱۰ هزار نفر)، که از طریق مصاحبه‌های مختلف و پرسش‌های متداول بین کتابداران و مراجعان به‌دست آمده‌اند، سؤالات را به (مثلاً) پنج خوشه تقسیم کنیم. سؤالاتی که در یک خوشه قرار می‌گیرند، بیشترین شباهت را به یکدیگر دارند و در عین حال، میان سؤالات دو خوشه، کم‌ترین شباهت (بیشترین اختلاف) ممکن وجود دارد.



شکل ۱. خوشه‌بندی داده‌ها براساس داده‌کاوی

همان‌طور که در شکل ۱ مشخص است داده‌ها به ۴ دسته (خوشه) مجزا تقسیم شده‌اند و داده‌های باقی مانده هم به‌عنوان داده‌های پرت و نویزی تلقی می‌شوند.

۳. رگرسیون. خانواده دیگری از مسائل است که در آن بر خلاف مسائل طبقه‌بندی و خوشه‌بندی، هدف از حل مسأله رسیدن به یک رابطه ریاضی، برای توصیف یک پدیده است. مثلاً، رابطه میان ساعت مراجعه به یک کتابخانه، محل سکونت، سن، سرویس ایمیل مورد استفاده و مقدار کتاب‌های به‌امانت گرفته شده توسط یک کاربر. به‌عنوان یک مثال دیگر، می‌توان به‌موضوع

۱. در زمینه صنعت: شرکت فولادسازی پوهانگ کره برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی در کوره‌های بلند خود از الگوریتم‌های داده‌کاوی استفاده و در حدود ۱۵٪ از مصرف انرژی خود را کاهش داد، که باعث ۱/۳ میلیون دلار صرفه‌جویی در هزینه‌های شرکت شده و از طرف دیگر باعث کاهش قیمت محصولات آن شرکت و افزایش تعداد مشتریان و سود بیشتر آن شرکت نیز شد.

۲. در هتل‌داری: یکی از هتل‌های مشهور در لاس‌وگاس آمریکا، برای بالا بردن رضایت مسافران از الگوریتم‌های داده‌کاوی استفاده کرد، به‌این صورت که با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده از مسافران به‌وسیله پرسشنامه و آنالیز آن داده‌ها توانست عواملی که باعث می‌شد مسافران دوباره به‌این هتل باز گردند را پیدا کرده و با طبقه‌بندی مسافران، مسافران وفادار به‌هتل را پیدا کنند.

۳. در مدیریت ریسک: در یکی از بانک‌های بزرگ کانادا با استفاده از الگوریتم‌های داده‌کاوی، مدلی را برای داده‌ها ارائه داده و به‌وسیله نتایج آنالیز آن، مسأله مهم تقلب در حساب‌ها و چگونگی و میزان برگشت وام‌های داده شده توسط بانک را حل نمودند و تصمیمی صحیح را برای مشتری‌های جدید بانک گرفتند. (مفاخری، ۱۳۹۰)

وظایف داده‌کاوی

۱. طبقه‌بندی. یکی از مهم‌ترین قابلیت‌هایی است که انسان‌ها آن را یاد می‌گیرند و بخش مهمی از دانش انسان، دقیقاً به‌همین قابلیت برمی‌گردد، به‌صورت طبقه‌بندی قابل مدل‌سازی هستند. (دینگ و همکاران، ۲۰۰۰) مثلاً، یک کتابدار پس از صحبت با یک مراجعه‌کننده، با مشاهده شرایط وی و پرسیدن برخی سؤالات، کتاب یا منبع درخواستی او را در یکی از موضوع‌هایی که قبلاً با آن‌ها آشنا شده است، طبقه‌بندی می‌کند؛ مثلاً پزشکی، علوم اجتماعی و یا داده‌کاوی و... سپس، کتابدار با مراجعه به‌آموخته‌هایش، منبع مورد نظر را در اختیار مراجعه‌کننده قرار می‌دهد. همین فرایند، با استفاده از روش‌های یادگیری ماشین یا به‌طور خاص روش‌های یادگیری نظارت شده، توسط الگوریتم‌های محاسباتی قابل پیاده‌سازی و شبیه‌سازی است. مثلاً، وقتی یک سیستم پیشنهادگر در یک کتابخانه الکترونیکی به‌کاربری پیشنهاد مطالعه یک کتاب رمان را می‌دهد، یکی از روش‌های احتمالی برای انجام این کار این است که، سیستم کاربران را طبقه‌بندی می‌کند و برای هر

پویاست" میزان داده‌های موجود در کتابخانه به‌سرعت در حال افزایش است و برای این‌که بتوان نیاز مراجعان را برآورده کرد باید کتابخانه‌ها مکانیزه شوند تا بتوانند بر حجم انبوه داده‌ها مدیریت داشته باشند. امروزه داده‌کاوی راهگشای کار کتابخانه‌ها بوده و می‌توان با کمک داده‌کاوی حجم عظیم داده‌ها را مدیریت کرده و از آن‌ها جهت برآورده کردن نیازهای مراجعان استفاده کرد.

داده‌کاوی یک رشته جدید با کاربردهای وسیع و گوناگون است که به‌عنوان ده علم برتر که منجر به ایجاد تحول در عصر تکنولوژی می‌شود و در تمام زمینه‌ها کاربرد دارد، معرفی می‌شود. اصولاً هر جایی که داده وجود داشته باشد داده‌کاوی نیز معنا می‌یابد، از قبیل: امور تجاری و مالی، امور پزشکی، زیست پزشکی، تجزیه و تحلیل‌های مربوط به دی ان ای، کشف ناهنجاری‌ها و اسناد جعلی، ارتباطات از راه دور، ورزش و سرگرمی و علم اطلاعات و دانش‌شناسی (پاتکار، ۱۳۸۰) که در اینجا کاربرد داده‌کاوی در علم اطلاعات و دانش‌شناسی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

جست‌وجوی اطلاعات (خدمات مرجع):

با توجه به این‌که حجم داده‌ها در کتابخانه‌ها با آهنگی ملایم و به‌طور مستمر در حال افزایش است، هم‌اکنون مسأله مهم این است که فرد چگونه به‌اطلاعات مورد نیاز خود از میان انبوه اطلاعات زائد کتابخانه‌ها و منابع اطلاعاتی الکترونیکی دست پیدا کند. این مهم با استفاده از فنون داده‌کاوی قابل دسترس است، لذا می‌توان گفت که آینده خدمات مرجع وابسته به بهره‌گیری از داده‌کاوی خواهد بود.

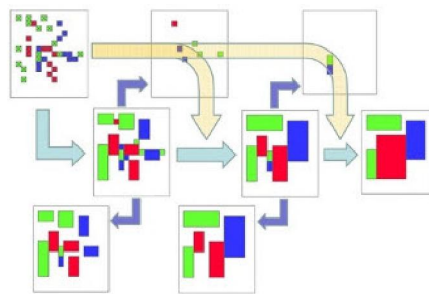
فراهم‌آوری. طبق قانون سوم رانگاناتان "هر

کتابی خواننده‌ای دارد" با انجام داده‌کاوی بر روی داده‌های کتابخانه، می‌توان مطالب مورد نیازی را که به‌منظور تهیه منابع آتی لازم است به‌آسانی به‌دست آورد؛ که این مسأله خود باعث کاهش کار کارکنان کتابخانه در خصوص فراهم‌آوری مجموعه خواهد شد. و همچنین موجب خواهد شد از بودجه قابل دسترس کتابخانه استفاده بهینه صورت گیرد.

مدیریت و خدمات کتابخانه. عملیات

کتابداری به‌طور کلی شامل مدیریت مدارک، ارائه خدمات و امور اداره و نگهداری است. هر کدام از این کارکردها با انواع مختلفی از داده‌ها سروکار دارد و به‌طور جداگانه پردازش می‌شود. اگرچه، انجام تحلیل ترکیبی براین

پیش‌بینی سری‌های زمانی اشاره کرد، که به‌صورت حالت خاصی از مسأله رگرسیون قابل طرح و حل است.



شکل ۲. رگرسیون داده‌ها براساس داده‌کاوی

۴. کاوش قواعد وابستگی. نوع دیگری از مسأله

مطرح شده در داده‌کاوی است، که کاربردهای فراوانی را در هوش تجاری و طراحی سیستم‌های پیشنهادگر دارد. مثلاً، اگر یک کتابدار با تجربه، بگوید که اگر فردی کتاب فلسفه ارسطو را امانت بگیرد، حتماً فلسفه ملاصدرا را نیز انتخاب خواهد کرد، یک قاعده مهم را بیان کرده است که بر مبنای آن، می‌توان تصمیم‌های زیادی گرفت. مثلاً این‌که، سعی کنیم در کتابخانه این کتاب‌ها با هم‌دیگر حضور داشته باشند. همچنین می‌توان یک سیستم پیشنهادگر را بر همین اساس پیاده‌سازی کرد، که اگر فردی کتاب ۱۰ سال کنکور کارشناسی ارشد کتابداری و اطلاع‌رسانی را امانت گرفت کتاب پاسخ تشریحی سؤالات کنکور را نیز به او پیشنهاد بدهد.

روش تحقیق

روش پژوهش حاضر به‌صورت توصیفی تحلیلی بود به‌گونه‌ای که ابتدا به‌بررسی کاربردهای داده‌کاوی در حوزه‌های بانک‌داری، مدیریت ریسک، هتل‌داری، مدیریت، تجارت، آمار و صنعت پرداخته شد، سپس براساس رسالت کتابخانه‌ها و حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی کاربردهای داده‌کاوی در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی بیان شده است.

کاربردهای داده‌کاوی در کتابخانه‌ها و رشته علم

اطلاعات و دانش‌شناسی

طبق قانون پنجم رانگاناتان "کتابخانه ارگانیکمی زنده و

کاربر برای کتابخانه هزینه‌بردار می‌شود و کاربر ضررده می‌شود. این موضوع زمانی ضرورت می‌یابد که کاربر برای مراجعان و اعضای کتابخانه مزاحمت‌هایی ایجاد کرده و خطراتی را برای منابع و کتابخانه ایجاد کند به همین دلیل نیاز است که کاربر را به‌طریقی از سر باز کرد. شناسایی این نوع کاربران می‌تواند از طریق داده‌کاوی صورت بگیرد. با استفاده از داده‌کاوی می‌توان کاربران را به رده‌هایی مانند "خوب، مناسب و بسیار بد" تقسیم‌بندی کرد و کاربران بسیار بد را از کتابخانه اخراج کرد.

تحلیل منابع موجود در کتابخانه (موجودی کتابخانه).

کاربران هر کتابخانه کتاب‌های مختلفی را امانت می‌گیرند و در نتیجه نحوه برخورد کتابخانه با کاربران باید متفاوت باشد. به‌عنوان مثال فرض کنید یک کتابخانه کتاب‌های حوزه پزشکی را ارائه می‌کند. این کتابخانه با بررسی داده‌های جمع‌آوری شده می‌تواند تشخیص دهد که کدام کاربران نوع خاصی از کتاب‌ها را امانت گرفته‌اند، سپس با ارسال ایمیل‌های خاص برای آن‌ها، اطلاعات لازم برای مطالعه آن نوع کتاب‌ها و حتی خرید کتاب‌های جدید در آن حوزه موضوعی را به آن‌ها ارائه دهد.

بانک اطلاعاتی. در حوزه بانک‌های اطلاعاتی

نیز می‌توان از داده‌کاوی در تعیین الگوهای خاص برای جستجوی منابع اطلاعاتی، تعیین میزان استفاده بانک‌های اطلاعاتی اشتراکی بر اساس رشته‌ها و دانشکده‌های خاص، تحلیل پاسخگویی مشتریان به‌ارائه خدمات جدید کتابخانه‌ها، شناخت نیازهای اطلاعاتی جامعه، پیشگویی میزان موفقیت کتابخانه‌ها و مراکز اطلاعاتی در برآورد کردن نیازهای اطلاعاتی جامعه، تجزیه و تحلیل داده‌های موجود در سیستم‌های اطلاعاتی و تعیین نقاط قوت و ضعف مجموعه استفاده کرد.

گردآوری منابع. در قسمت گردآوری منابع

کتابخانه‌ای می‌تواند از داده‌کاوی در برنامه‌ریزی برای خرید منابع جدید کتابخانه، تشخیص منابع اطلاعاتی مناسب برای دسته‌های مختلف مراجعان، تعیین میزان استفاده از کتابخانه بر اساس گروه‌های اجتماعی خاص، ایجاد رابطه بین خواننده، منابع کتابخانه و زمان مشخصی از سال و... استفاده کرد.

استفاده از مجموعه. در قسمت استفاده از

مجموعه کتابخانه نیز داده‌کاوی کاربردهای بسیاری دارد که از آن جمله می‌توان به تحلیل سفارش‌های پاسخ داده شده و سفارش‌های دریافت شده، تشخیص فاکتورهای

مجموعه‌های داده نیز می‌تواند افق تازه‌ای را بگشاید که به‌طرح خدمات جدید و تحول رویه‌ها و عملیات جاری کمک نماید. داده‌کاوی می‌تواند برای پاسخ دادن به یک سؤال خاص مربوط به کتابخانه و نیز برای کشف روندهای عمومی که به‌تصمیم‌گیری کمک می‌کنند، استفاده شود. برای مثال سؤال می‌تواند چنین باشد: امکان این که امانت‌گیرندگان منابع را یک هفته بعد از تاریخ عودت برگردانند تا نامه‌های یادآوری کمتری فرستاده شود چقدر است؟ یا میزان اشتراک مورد انتظار برای نشریات بین‌المللی انتخاب شده برای سال آینده چقدر است؟ درک الگوی استفاده کلی مجلات الکترونیکی یا تحلیل درخواست‌های اعضا برای میکروفیلم‌ها طی ۵ سال گذشته نیز همگی مثال‌هایی از کشف روندهای عمومی‌اند. دامنه تحلیل استنادی هم می‌تواند با استفاده از داده‌کاوی گسترش داده شود. در ارتباط با کتابخانه‌ها، وب‌کاوی حوزه دیگری از علاقمندی است. وب‌کاوی شامل محتوا کاوی وب، ساختار کاوی وب و استفاده کاوی وب با توجه به یک موضوع خاص است که در طراحی خدمات جدید مبتنی بر وب کمک خواهد کرد.

جمع‌آوری اطلاعات مراجعان به کتابخانه.

شاخص‌های جمعیت‌شناختی برای بسیاری از کتابخانه‌ها اهمیت زیادی دارد و کتابخانه‌ها دائماً در تلاشند تا اطلاعات مشتریان را در پایگاه‌های داده خود جمع‌آوری کنند. به‌عنوان مثال بسیاری از کتابخانه‌ها وقتی کتاب‌های جدیدی را خریداری می‌کنند از مراجعان همیشگی خود می‌خواهند تا فرم‌های مخصوصی را که حاوی اطلاعاتی مثل سن، تعداد اعضای خانواده، آدرس و سایر اطلاعات است را پر کنند. با جمع‌آوری و تحلیل این اطلاعات کتابخانه می‌تواند به این نتیجه برسد که هر نوع کتابی که خریداری می‌شود برای کدام نوع از مراجعان می‌تواند جذاب باشد.

حفظ وفاداری مراجعان. کتابخانه‌ها با استفاده

از داده‌کاوی می‌توانند مراجعانی را که کتاب‌های زیادی را امانت می‌گیرند شناسایی کرده و سپس پیشنهاد‌های خاصی را که به مراجعان عادی‌شان ارائه نمی‌کنند به مراجعان خاص ارائه کنند. با این روش بهتر می‌توان مراجعان وفادار را نگه داشت چرا که مراجعان وفادار یکی از مهم‌ترین دارایی‌های یک کتابخانه هستند و حفظ یک کاربر وفادار بسیار آسان‌تر از پیدا کردن یک کاربر جدید است.

اخراج مراجعه‌کننده. گاهی اوقات نگه‌داری

دانش‌شناسی دارد. طبق پژوهش‌های انجام شده در باره کاربردهای داده‌کاوی در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی (ایزدپرست و وحدت، ۱۳۸۹؛ دیودی و باج پای، ۱۳۹۰) کاربردهای داده‌کاوی در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی بیشتر مختص به بخش‌های امانت، مرجع، و مجموعه‌سازی است. اما می‌تواند در سایر بخش‌ها نیز از داده‌کاوی برای تحلیل داده‌های موجود در راستای دستیابی هر چه بهتر به اهداف رشته و کتابخانه‌ها استفاده کرد. از داده‌کاوی می‌توان جهت مدیریت و خدمات کتابخانه، جمع‌آوری اطلاعات مراجعان به کتابخانه، حفظ وفاداری مراجعان، اخراج مراجعه‌کننده، تحلیل دارای کتابخانه، تعیین الگوهای خاص برای جستجوی منابع اطلاعاتی، تعیین میزان استفاده بانک‌های اطلاعاتی اشتراکی بر اساس رشته‌ها و دانشکده‌های خاص، تحلیل پاسخگویی مشتریان به ارائه خدمات جدید کتابخانه‌ها، شناخت نیازهای اطلاعاتی جامعه، پیشگویی میزان موفقیت کتابخانه‌ها و مراکز اطلاعاتی در برآورد کردن نیازهای اطلاعاتی جامعه، تجزیه و تحلیل داده‌های موجود در سیستم‌های اطلاعاتی، تعیین نقاط قوت و ضعف مجموعه، برنامه‌ریزی برای خرید منابع جدید کتابخانه، تشخیص منابع اطلاعاتی مناسب برای دسته‌های مختلف مراجعان، تعیین میزان استفاده از کتابخانه بر اساس گروه‌های اجتماعی خاص، ایجاد رابطه بین خواننده، منابع کتابخانه و زمان مشخصی از سال، تحلیل سفارش‌های پاسخ داده شده و سفارش‌های دریافت شده، تشخیص فاکتورهای برای جذب مراجعان جدید به کتابخانه، تجزیه و تحلیل سابقه جستجوی مراجعان کتابخانه، پیش‌بینی الگوهای جلوگیری از سو استفاده در بخش پایان نامه‌های کتابخانه‌های دانشگاهی، مدیریت ارتباط با مراجعان خاص کتابخانه و تدوین استراتژی بر اساس مراجعان هدف، تعیین عوامل وفاداری و یا روی گردانی مراجعان کتابخانه، شناخت مشکلاتی که منجر رویگردانی مراجعان از کتابخانه‌ها می‌شود، تعیین نوع رفتار با مراجعان، بررسی میزان تأثیر مطالعه بر زندانیان و بیماران، پیش‌بینی روند بازگشت منابع، پیدا کردن الگوی امانت گرفتن مراجعان کتابخانه‌های خاص، تشخیص مراجعان ثابت و دسته‌بندی و خوشه‌بندی مراجعان با توجه به رفتار مشابه آن‌ها در زمینه جستجو و امانت منابع اطلاعاتی، تحلیل اعتبار مراجعان، شناسایی فاکتورهای اصلی در ریسک بازگرداندن منابع به کتابخانه و سو استفاده نکردن از اعتبار دانشگاه‌ها و کتابخانه‌های دانشگاهی، پیشگویی میزان امانت و استفاده از منابع جدید توسط جامعه، برای نشان دادن منابع مالی بکار گرفته شده، دسته‌بندی مراجعان کتابخانه براساس سابقه

برای جذب مراجعان جدید به کتابخانه، تجزیه و تحلیل سابقه جستجوی مراجعان کتابخانه، پیش‌بینی الگوهای جلوگیری از سو استفاده در بخش پایان‌نامه‌های کتابخانه‌های دانشگاهی، مدیریت ارتباط با مراجعان خاص کتابخانه و تدوین استراتژی بر اساس مراجعان هدف، تعیین عوامل وفاداری و یا روی گردانی مراجعان کتابخانه، شناخت مشکلاتی که منجر رویگردانی مراجعان از کتابخانه‌ها می‌شود، تعیین نوع رفتار با مراجعان و بررسی میزان تأثیر مطالعه بر زندانیان و بیماران، اشاره کرد

امانت بین کتابخانه‌ای. در بخش امانت

بین کتابخانه‌ای نیز از داده‌کاوی در پیش‌بینی روند بازگشت منابع، پیدا کردن الگوی امانت گرفتن مراجعان کتابخانه‌های خاص، تشخیص مراجعان ثابت و دسته‌بندی و خوشه‌بندی مراجعان با توجه به رفتار مشابه آن‌ها در زمینه جستجو و امانت منابع اطلاعاتی، تحلیل اعتبار مراجعان، شناسایی فاکتورهای اصلی در ریسک بازگرداندن منابع به کتابخانه و سو استفاده نکردن از اعتبار دانشگاه‌ها و کتابخانه‌های دانشگاهی و پیشگویی میزان امانت و استفاده از منابع جدید توسط جامعه استفاده کرد.

داده‌های بخش امانت. داده‌های بخش امانت

اگر به صورت مناسب تحلیل شوند می‌توانند اطلاعات بسیار مفیدی را در اختیار کتابداران قرار می‌دهند. کاربرد دیگر داده‌کاوی در حوزه کتابداری و اطلاع‌رسانی استفاده از آن برای نشان دادن منابع مالی به کار گرفته شده، دسته‌بندی مراجعان کتابخانه براساس سابقه امانت گرفتن آن‌ها از کتابخانه، آنالیز نیازهای مراجعان و پیشگویی میزان مطالعه افراد جامعه براساس مقدار مراجعه مردم و تعداد امانت‌های آن‌ها است.

داده‌های هزینه. علاوه بر موارد ذکر شده

می‌توان از داده‌کاوی برای سنجش میزان مفید بودن منابع خریداری شده برای کتابخانه و همچنین تشخیص تعداد سیستم‌های مورد نیاز جستجو در کتابخانه بر اساس تعداد جستجوها استفاده کرد.

بحث و نتیجه‌گیری

داده‌کاوی به معنای کشف دانش درون داده‌هاست! کشف دانش درون داده‌ها آن هم در عصر اطلاعات یکی از هیجان‌انگیزترین و کلیدی‌ترین مفاهیمی است که روز به روز اهمیت بیشتری می‌گیرد. همان گونه که در بالا نیز ذکر شد داده‌کاوی کاربردهای فراوانی در حوزه علم اطلاعات و

خاهانی، محمد (۱۳۹۳). داده‌کاوی و کاربردهای آن در بازاریابی، بازاریابی شده در ۲۰ خرداد ۱۳۹۴، در دسترس در: <http://www.ibazaryabi.com/>

دیوانداری، علی؛ شباهنگ، رضا؛ محمدپورزرندی، محمدابراهیم؛ موسوی، رضا (۱۳۸۵). طراحی سیستم مدیریت پرتفولیوی وام‌های بانکی با بهره‌گیری از تکنولوژی داده‌کاوی. *پژوهشنامه اقتصادی*، (۲۳)، ۲۳۶-۲۰۷. در دسترس در <http://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/109745>

رضازاده، الهام. (۱۳۸۵). داده‌کاوی. ویلاگ تحلیل ذهن، بازاریابی شده در ۱۳ مرداد ۱۳۹۴، در دسترس در: <http://zehnbartar.persianblog.ir/post/5>

دیویدی، رویش کی؛ باج پای، آر. پی. (۱۳۹۰). مروری بر کاربردهای داده‌کاوی در کتابداری و اطلاع‌رسانی. ترجمه اسماعیل جعفرپور، *کتاب ماه کلیات*، ۱۴ (۹): ۸۵-۸۰. در دسترس در: <http://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/890304>

قره‌خانی، محسن؛ ابوالقاسمی، مریم (۱۳۹۰). کاربردهای داده‌کاوی در صنعت بیمه. *مجله تازه‌های بیمه*، ۱۵۸: ۵-۲۲. در دسترس در: <http://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/848017>

مفاخری، ندا (۱۳۹۰). داده‌کاوی و کاربردهای آن. *وبسایت مدیران ایران*، بازاریابی شده در ۲۰ فروردین ۱۳۹۴، در دسترس در: <http://www.mgtsolution.com/olib/180747100.aspx>

مکفی، طه (۱۳۹۲). کاربرد داده‌کاوی در پیش‌بینی هزینه‌های درمانی. *وبسایت داده‌کاوی ایران*، بازاریابی شده در ۱۳ مرداد ماه ۱۳۹۳، در دسترس در: <http://www.irdatamining.com/articles/data-mining-applications/108>

منصوری، طاها؛ ناصرزاده، سید محمد رضا؛ فراست، علی رضا؛ تقوی فرد، محمد تقی (۱۳۸۶). داده‌کاوی و کاربرد آن در تصمیم‌گیری‌ها، دانش مدیریت، ۷۹: ۳-۱۴. در دسترس در <http://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/357661>

امانت گرفتن آن‌ها از کتابخانه، آنالیز نیازهای مراجعان، پیشگویی میزان مطالعه افراد جامعه براساس مقدار مراجعه مردم و تعداد امانت‌های آن‌ها، مفید بودن منابع خریداری شده برای کتابخانه، بر اساس تعداد جستجوها تشخیص تعداد سیستم‌های مورد نیاز جستجو در کتابخانه و... استفاده کرد.

منابع

ابهری، شهاب‌الدین (۱۳۹۳). داده‌کاوی چیست. *ویلاگ فناوری اطلاعات سلامت*، بازاریابی شده در ۱۸ فروردین ۱۳۹۴، در دسترس در: <http://shahab-abhari.blogfa.com/>

آذر، عادل؛ احمدی، پرویز؛ سبط، وحید (۱۳۸۸). تعیین شاخص‌های مؤثر بر گزینش منابع انسانی با رویکرد داده‌کاوی. *تعلیم و تربیت*، ۴ (۱۰۰): ۱۱۰-۸۷. در دسترس در: <http://www.ensani.ir/fa/content/219178/default.aspx>

پاتکار، ویوک. ان (۱۳۸۰). کاربردهای داده‌کاوی در کتابخانه‌ها و مؤسسات دانشگاهی. ترجمه مریم صرافزاده و افسانه حاضری. *مجله الکترونیکی پژوهشگاه اطلاعات و مدارک علمی ایران*، ۳ (۵).

تارخ، محمد جعفر؛ شریفیان، کبری (۱۳۸۶). کاربرد داده‌کاوی در بهبود مدیریت ارتباط با مشتری. *مجله مطالعات مدیریت صنعتی*، ۱۷: ۱۵۳-۱۸۲. در دسترس در: <http://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/790752>

حیاتی، زهیر؛ صادقی مجرد، مرجان؛ جعفری، نیما (۱۳۸۹). کشف مسیر حرکت کاربران اطلاعات الکترونیکی با استفاده از الگوریتم قوانین وابستگی در داده‌کاوی: مطالعه موردی وبسایت کتابخانه دانشگاه یوتی اس، استرالیا، *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۱ (۱۳): ۲۵۱-۲۸۳.

David Hand, Heikki Mannila, Padhraic Smyth (2001). *Principles of Data Mining*. MIT Press Cambridge. The MIT Press.

David J. Hand (1999). *Statistics and Data Mining: Intersecting Disciplines*. ACM SIGKDD Explorations Newsletter, 1(1): 16-19. E. W. T.

Ngai a, Li Xiu b, D. C. K. Chau a. (2009a) Department of Management and Marketing, The Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong, PR China b Department of Automation, Tsinghua University, Beijing, PR China.

J. Han, and M. Kamber (2001) *Data Mining: Concepts and Techniques*, San Diego Academic Press.

Qin Ding, Maria Canton, David Diaz, Qinghua Zou, Baojing Lu, Amalendu Roy, Jingkai Zhou, Qun

Wei, Ahsan habib, Md Abdul Maleq Khan (2000). *Data Mining Survey*. Computer Science Dept. , North Dakota State University.

Usama Fayyad, Gregory Pietetsky-Shapiro, and Padhraic Smyth (1996). From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. *American Association for Artificial Intelligence*.

Been.ch. (2013). *Study on Data Mining in Digital Libraries*, beflin: Springer Berlin Heidelberg. Information Computing and Applications, 392: 282-291.

Yaning, L., Kia, L. & Fei, G. (2008). Data mining approach and application in CRM project for internet-focused banking. *IEEE. Wireless Communications. Networking and Mobile*

Computing. WiCOM '08. 4th International Conference on, 12-14 Oct. 1-4.

Ngai, B. & Chau, A. (2009) Application of data mining techniques in customer relationship management: A

literature review and classification. Expert Systems with Applications, 36(2):2592-2602