

## نقش و اهمیت داده‌کاوی در تصمیم‌گیری مدیران شهرداری

شایسته شجاعی کاریزکی

دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی گرایش بازیابی اطلاعات . مدرس دانشگاه  
Shojaee.sh776@gmail.com

چکیده:

مقاله حاضر به نقش و اهمیت داده‌کاوی در تصمیم‌گیری مدیران شهرداری پرداخته است. با توجه به تحولاتی بسیار بزرگی که در سالهای اخیر در حوزه فن‌آوری افتاده است و حجم عظیمی از داده‌ها در پایگاه‌های اطلاعاتی ذخیره شده‌اند این داده‌ها می‌تواند در فهم و کشف دانش و در تصمیم‌گیری مدیران شهری مورد استفاده قرار گیرد تا زمینه‌های مختلفی را شکوفا نماید. همچنین، شرکت‌های بزرگ از این ابزار مفید بهره‌مندی بردند تا حجم کارهای دستی و تکراری کارمندان و هدر رفت زمان با ارزش تیم‌های پشتیبانی و شاغل در شرکت را کاهش دهند. بنابراین با استفاده از ابزار متن‌کاوی و سایر روش‌های داده‌کاوی می‌توان اطلاعات و دانش پنهان در وبسایت‌ها را نیز کشف نمود و از این اطلاعات در جهت تسهیل تصمیم‌گیری مدیران بهره‌جست. در نهایت این مقاله توانسته است به مهم‌ترین کاربردهای دانش داده‌کاوی، در حوزه‌ی مدیریت شهری که شامل موضوعاتی برای برنامه‌ریزی‌های خرد و کلان مدیریت شهری می‌باشد، اشاره نماید از قبیل: برنامه‌ریزی شهری، حمل و نقل و ترافیک، زیباسازی و مبلمان شهری، خدمات شهری و غیره. در صورتی یافته‌های وبسایت‌های شهرداری همکاری مطلوبی با یکدیگر داشته باشند و موازی‌کاری در آن‌ها بسیار کم باشد و موجب اتلاف وقت و انرژی و منابع شهرداری‌ها نشده باشد در اجرای تصمیمات مدیران به نحو احسن مورد استفاده قرار می‌گیرد.

واژگان کلیدی: داده‌کاوی، مدیران، شهرداری تهران

مقدمه:

• داده‌کاوی یا کشف دانش موضوع جدیدی در بین حوزه‌های میان رشته‌ای و در حال رشد است، حوزه‌های همچون پایگاه داده، آمار، یادگیری ماشین و سایر زمینه‌های مرتبط را با هم تلفیق کرده تا اطلاعات و دانش ارزشمند نهفته در حجم بزرگی از داده‌ها را استخراج نماید. با رشد سریع کامپیوتر در سالهای اخیر همه سازمان‌ها حجم عظیمی از داده در پایگاه‌های داده خود ذخیره کرده‌اند و سازمان‌ها به فهم این داده‌ها و یا کشف دانش مفید از آن‌ها نیاز دارند. بطوریکه هر سازمان به ویژه سازمان‌های شهری از داده‌های خوب، الگوی مناسبی را به جهت تصمیم‌گیری و تصمیم‌یاری مدیران خود ارائه دهند، زمینه ایجاد شهر هوشمند فراهم خواهد آمد.

در میان شاخه‌های مختلف داده‌کاوی یکی از موارد را می‌توان به متن‌کاوی اشاره نمود، که به آن «تحلیل متن» نیز گفته می‌شود. متن‌کاوی فرایند تبدیل داده‌های متنی غیرساخت‌یافته به اطلاعات با معنا و عملی است. متن‌کاوی، از طریق شناسایی «موضوعات»، «الگوها» و «کلمات کلیدی» مرتبط به کاربران اجازه می‌دهد بدون نیاز به بررسی دستی حجم عظیمی از اطلاعات، دانش و اطلاعات مفیدی از داده‌های متنی غیرساخت‌یافته به دست آورند.

در واقع به کمک متن‌کاوی، سازمان‌ها قادر هستند تا مجموعه داده‌های بزرگ و پیچیده را به شکل ساده، سریع و بسیار مؤثری تجزیه و تحلیل کنند. هم‌چنین، شرکت‌های بزرگ از این ابزار مفید بهره می‌برند تا حجم کارهای دستی و تکراری کارمندان و هدر رفت زمان با ارزش تیم‌های پشتیبانی و شاغل در شرکت را کاهش دهند. بنابر این با استفاده از ابزار متن‌کاوی و سایر روش‌های داده‌کاوی می‌توان اطلاعات و دانش پنهان در وبسایت‌ها را نیز کشف نمود و از این اطلاعات در جهت تسهیل تصمیم‌گیری مدیران بهره جست.

داده‌کاوی علم و فنی است که در سال‌های اخیر و با گسترش استفاده از فن‌آوری اطلاعات و سیستم‌های اطلاعاتی مورد توجه سازمان‌ها قرار گرفته است. داده‌کاوی کاربردهای مختلفی برای سازمان‌ها دارد و می‌تواند برای شرکت‌ها در زمینه‌های مهمی مثل پسماند و ترافیک بسیار راه‌گشا و مفید باشد. داده می‌تواند هر نوع از کاراکتر شامل متن، عدد، کلمه، صدا و تصویر باشد و در صورتی که توسط انسان مشاهده شود معنای خاصی در بر نخواهد داشت. داده‌های خام دسته‌بندی و طبقه‌بندی نشده‌اند و استفاده مستقیم از آن‌ها ممکن نیست. پس از طبقه‌بندی، دسته‌بندی و ساختاردهی به داده‌ها اطلاعات به وجود می‌آید. می‌توان از اطلاعات برای تصمیم‌گیری و یا ایجاد دانش در مورد یک مقوله استفاده کرد. اطلاعات برای کاربر مفهوم دارد و قابل استفاده است. ویژگی‌های اصلی داده‌کاوی: کشف اتوماتیک الگوها، پیش‌بینی احتمالی نتایج و خروجی‌ها، ایجاد اطلاعات اجرایی و مفید، تمرکز بر روی داده‌های بزرگ و مجموعه پایگاه‌های داده. داده‌کاوی نیز نظیر بسیاری از سیستم‌ها دارای مشکلاتی است که مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از: حجم بالای داده‌ها (که اغلب منجر به استفاده از جامعه نمونه می‌شود. در این حالت ممکن است جامعه نمونه (مجموعه انتخاب شده) ویژگی‌های کامل مجموعه اصلی را نداشته باشد)، وجود عدم قطعیت در اطلاعات (که به دو دسته قابل تقسیم است: اطلاعات ناقص - مقادیر نامشخص (ثبت نشده) در این حالت داده‌های اولیه به صورت ناقص در انبار داده‌ها ذخیره می‌شود، بنابراین

در سیستم نیز ناقص ثبت می‌شود)، اطلاعات ناسازگار (به دلیل اشتباه در ثبت برخی داده‌ها، بین اطلاعات حاصل از آن‌ها هماهنگی و ارتباط لازم به وجود نمی‌آید) (سهرابی، ۱۳۹۶).

استفاده از داده‌کاوی در جهت کشف الگوی مناسب تصمیم‌گیری و تصمیم‌یاری مدیران شهری و پیش‌بینی آن از پرکاربردترین موضوعات روز دنیا است. از آن جایی که داده‌کاوی بیشتر به کاربردها و اهداف موردنظر محقق و یا مدیر توجه دارد تا به اهمیت داده‌ها و اطلاعات، تشریح کاربردها و به کارگیری آن در تصمیم‌سازی‌های خدمات انرژی مفید و ضروری است. سازمان‌های بزرگ داده‌های بسیار زیادی را درباره مشتریان، تأمین‌کنندگان و شرکای تجاری خود جمع‌آوری و ذخیره می‌کنند، ولی ناتوانی این سازمان‌ها برای کشف دانش پنهان درون این داده‌ها سبب می‌شود که این داده‌ها به دانش تبدیل نشوند و بی‌استفاده ماند. صاحبان کسب‌وکار میل به استخراج اطلاعاتی ناشناخته، معتبر و قابل درک از بانک‌های اطلاعاتی عظیم خود و استفاده از این اطلاعات برای کسب سود بیشتر دارند. (دشپانده، ثاکاری، ۲۰۱۰)

### اهمیت و ضرورت پژوهش

هدف از این مطالعه نقش و اهمیت داده‌ها در محیط اطلاعاتی کلان داده‌ها می‌باشد. در این پژوهش، سعی شده است که این داده‌ها در فرآیند تصمیم‌گیری مدیریت نقشی کاربردی داشته باشد تا بتوان در تصمیم‌گیری‌های صحیح در سازمان‌ها از آن استفاده نمود. از سوی دیگر، داده‌کاوی به عنوان یکی از دستاوردهای موثر و مفید فن‌آوری اطلاعات در حوزه استفاده بهینه از داده‌ها، توانسته نقشی اساسی برای دستیابی به اطلاعات مورد نیاز مدیران در سازمان‌ها و نهادها ایفا نماید. تهران کلان شهری با داده‌های انبوه است که به نظر می‌رسد در مدیریت شهری آن، تاکنون استفاده بهینه‌ای از داده‌های موجود نشده است. پیامد تغییر اجتماعی، افزایش مشارکت برای مدیریت در برنامه‌های اجتماعی به منظور حفظ مشارکت شهروندی در جوامع ذینفع از جمله حمایت از رویدادهای اجتماعی و برنامه‌های اجتماعی بوده است.

با گسترش و توسعه شهرنشینی و هم‌چنین افزایش روزافزون جمعیت، نیاز به ارائه خدمات شهری مناسب شهروندان بیش از گذشته احساس می‌شود. مجموعه بررسی‌ها و تجزیه و تحلیل‌های انجام شده در مورد مجموعه داده‌های شهرداری‌ها و نحوه عملکرد آن‌ها به نظر می‌رسد که محدودیت‌ها و نارسایی‌های عمده‌ای در عملکرد مطلوب شهرداری‌ها وجود دارد. از این رو ارائه مدل‌های کاربردی مناسب جهت پیدا کردن دید مناسب مدیران شهری و برای به حداقل رساندن هزینه‌ها و بهترین خدمت‌رسانی به شهروندان می‌باشد و می‌تواند کمک شایانی برای برنامه‌ریزی مناسب آینده باشد.

### داده‌کاوی

### - مفهوم داده‌کاوی

داده‌کاوی علم و فنی است که در سال ۱۹۹۰ و با گسترش استفاده از فن‌آوری اطلاعات و سیستم‌های اطلاعاتی مورد توجه سازمان‌ها قرار گرفت. داده‌کاوی کاربردهای مختلفی برای سازمان‌ها دارد و می‌تواند برای شرکت‌ها در زمینه‌های مهمی مثل بازاریابی و فروش بسیار راه‌گشا و مفید باشد.

میزان این داده‌های ذخیره شده با سرعت فوق‌العاده‌ای رشد می‌نمود. در نتیجه، دیگر روش‌های آماری و ابزارهای مدیریت داده، برای تجزیه و تحلیل این مجموعه عظیم داده مناسب نبودند. (میترا<sup>۳</sup>، پال<sup>۴</sup>، ۲۰۰۲) امروزه نیاز برای استخراج خودکار دانش قابل استفاده از مقدار زیاد داده، به خوبی شناخته شده است. این نیاز منجر به ظهور داده‌کاوی<sup>۵</sup> و کشف‌دانش<sup>۶</sup> شد. کشف‌دانش و داده‌کاوی روش‌های کشف اطلاعات استراتژیک و پنهان در پایگاه داده‌های بسیار بزرگ می‌باشند. داده‌کاوی گام مرکزی فرآیند کشف‌دانش در پایگاه داده‌ها<sup>۷</sup> و یا به‌طور خلاصه همان کشف‌دانش است. فرآیند کشف‌دانش شامل به کار بردن روش‌های متعدد پیش‌پردازش<sup>۸</sup> با هدف تسهیل استفاده از الگوریتم داده‌کاوی و پس‌پردازش<sup>۹</sup> به منظور پالایش و بهبود دانش کشف شده می‌باشد. ابزارهای کشف خودکار دارای قابلیت تجزیه و تحلیل داده‌های خام و نمایش اطلاعات سطح بالای استخراج شده برای تحلیل‌گران و یا تصمیم‌گیران می‌باشند. (فریتاس<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۳)

دانش نوین داده‌کاوی یکی از ده دانش در حال توسعه‌ای است که دهه آینده را با انقلاب تکنولوژیک مواجه خواهد ساخت بدین رو در سال‌های اخیر در دنیا گسترش فوق‌العاده‌ای داشته است. دانش داده‌کاوی فرایند کشف دانش پنهان درون داده‌ها است که با برخورداری از دامنه وسیع زیرزمینه‌های تخصصی با توصیف، تشریح، پیش‌بینی و کنترل پدیده‌های گوناگون پیرامونی، امروزه دارای کاربردهای وسیع در حوزه‌های مختلف است؛ به گونه‌ای که امروزه مرز و محدودیتی برای کاربرد این دانش در نظر گرفته نشده است. (شهرابی، ۱۳۹۰)

### - زمینه‌های استفاده از داده‌کاوی

Mitra

Pal

Data mining

Knowledge discovery

Knowledge Discovery in Databases (KDD)

Preprocessing

Post processing

Freitas



با توجه به اینکه داده‌کاوی فرآیندی است که از انواع تکنیک‌های مدل‌سازی و آنالیز داده برای کشف الگوها و ارتباطات در داده‌ها که ممکن است برای انجام پیش‌بینی‌های دقیق مورد استفاده قرار گیرد بهره می‌برد؛ این امر سازمان‌ها را در امور متنوعی یاری می‌دهد. (شهرابی، ۱۳۹۰) به عنوان نمونه برخی از زمینه‌هایی که داده‌کاوی و کشف دانایی در آن‌ها به کار رفته عبارتند از: علم (فضانوردی، کشف دارو، مسائل پزشکی و ...)، تجارت (مشاوره، بازاریابی، مدل‌سازی رفتار مشتری و مدیریت ارتباط با مشتری)،<sup>۱</sup> تجارت الکترونیک، کشف تقلب؛<sup>۲</sup> سرمایه‌گذاری‌ها و ...، مراقبت سلامتی،<sup>۳</sup> مهندسی صنایع، مدیریت شهری، ساخت و تولید، ورزش و سرگرمی، مخابرات، بانک، تارنما (موتورهای جستجو، فروشندگان آنلاین اینترنتی)، حکومت (مبارزات ضدتروریستی، اجرای قانون همانند مشخص کردن کسانی که مالیات پرداخت نمی‌کنند). (پیاتتسکی، شاپیرو، ۱۹۹۱)

#### - کاربردهای داده‌کاوی

کاربردهای داده‌کاوی به طور کلی به دو دسته کاربردهای هدایت شده<sup>۴</sup> و غیرهدایت شده<sup>۵</sup> تقسیم می‌شود. هدف داده‌کاوی هدایت شده توضیح یا دسته‌بندی برخی از زمینه‌های خاص نظیر درآمد<sup>۶</sup> و پاسخگویی<sup>۷</sup> می‌باشد، اما هدف داده‌کاوی غیرهدایت شده کشف الگوها و شباهت‌های بین یک گروه از رکوردها بدون در نظر گرفتن یک زمینه خاص یا مجموعه‌ای از کلاس‌های از قبل تعریف شده می‌باشد. داده‌کاوی رابطه تنگاتنگی با ساخت مدل دارد. یک مدل، در یک نگاه کلی یک الگوریتم یا مجموعه‌ای از قوانین است، که مجموعه‌ای از داده‌ها را که اغلب به شکل زمینه‌هایی<sup>۸</sup> در یک پایگاه داده هستند، به یک هدف یا خروجی خاص مرتبط می‌سازد. رگرسیون<sup>۹</sup> شبکه عصبی، درخت‌های تصمیم و بسیاری از روش‌های دیگر داده‌کاوی، ابزارهایی برای ساخت مدل می‌باشند. تحت شرایط مناسب، مدل از طریق روشن کردن چگونگی پیش‌بینی و ارتباط نتایج حاصل در یک زمینه خاص، با استفاده از حقایق موجود، منجر به ایجاد بینش می‌شود. مدل‌ها هم چنین برای تولید امتیازها<sup>۱۰</sup> استفاده می‌شوند. یک امتیاز، راهی

Customer Relationship Management(CRM)

Fraud Detection

Health Care

Direct

Indirect

Income

Response

Fields

Regression

Scores

برای بیان نتایج حاصل از یک مدل به شکل یک عدد خاص می‌باشد. امتیازها، می‌توانند برای دسته‌بندی و مرتب کردن مشتریان براساس وفاداری، پاسخ‌دهی و خوش‌حسابی به کار روند. (لینف، آبری، ۲۰۱۳)

### -فرآیند داده‌کاوی یا کشف دانایی

فرآیند داده‌کاوی یا کشف دانایی دارای مراحل مطابق با شکل ۱-۲ می‌باشد.

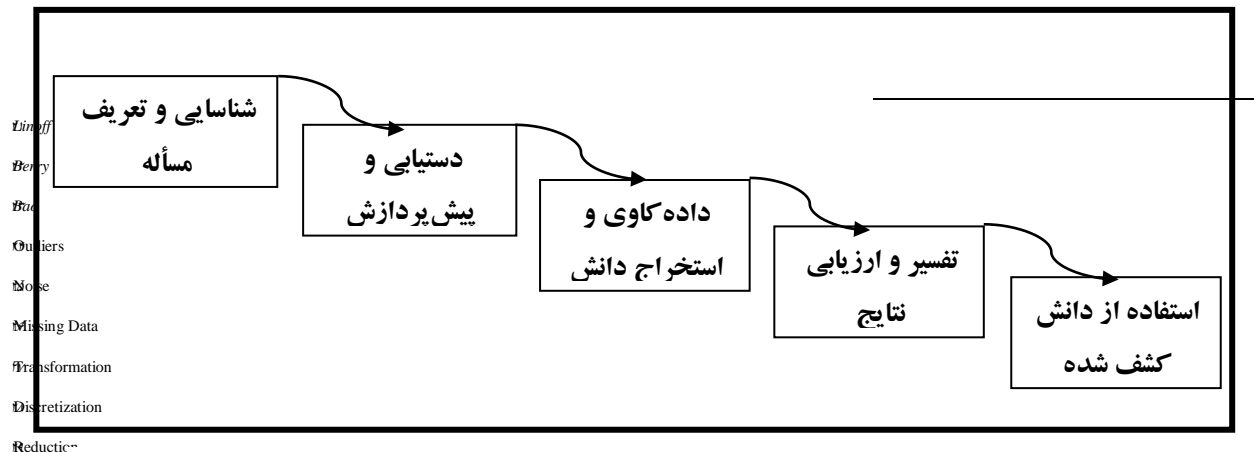
قدم اول: شامل شناسایی و تعریف مسأله و درک حوزه کاربرد و نحوه فرمول‌بندی آن است. این قدم پیش‌نیاز انتخاب روش داده‌کاوی مناسب و استخراج دانش مفید، با توجه به هدف مورد نظر و طبیعت داده‌ها می‌باشد. (بائو، ۲۰۰۳)

قدم دوم: عبارت از جمع‌آوری و پیش‌پردازش داده‌ها می‌باشد. این مرحله خود دربرگیرنده فرآیندهایی نظیر انتخاب منابع داده، حذف نقاط بی‌ربط یا مغشوش<sup>۲۵</sup>، تصمیم‌گیری در مورد داده‌های مفقود شده<sup>۲۶</sup>، تبدیل<sup>۲۷</sup>، گسسته‌سازی<sup>۲۸</sup> در صورت نیاز و یا کاهش داده‌ها<sup>۲۹</sup> می‌باشد. این مرحله به طور معمول در کل فرآیند داده‌کاوی، بیشترین زمان را می‌برد. (همان)

قدم سوم: داده‌کاوی است که هدف آن استخراج الگوها و یا مدل‌های مخفی در داده است. مدل، یک نمایش کلی از ساختار داده‌هاست، که یا اجزای سیستم در برگیرنده داده‌ها را خلاصه کرده و یا چگونگی رخداد داده را توصیف می‌کند. در مقابل یک الگو، ساختاری محلی است، که شاید فقط به چند متغیر محدود و تعدادی مشاهده مرتبط است. (همان)

قدم چهارم: تفسیر و ارزیابی دانش کشف‌شده است. این تفسیر به خصوص شامل توصیف و پیش‌بینی است، که دو هدف اصلی کشف دانش در عمل هستند. تجارب نشان می‌دهند که همیشه الگوها یا مدل‌های کشف شده از داده‌ها جالب یا مفید نیستند و ممکن است فرآیند داده‌کاوی و کشف دانایی بعد از قضاوت در مورد دانش کشف شده، بارها تکرار شود. (همان)

قدم پنجم: استفاده عملی از دانش کشف شده از طریق یک برنامه کامپیوتری و یا دستی آن می‌باشد. بدون شک استفاده عملی از دانش کشف‌شده، هدف نهایی فرآیند داده‌کاوی و کشف دانایی می‌باشد. (همان)



شکل ۱-۲: فرآیند داده‌کاوی (بائو، ۲۰۰۰)

#### -وظایف داده‌کاوی

کارهای انجام شده در زمینه کلیه مسائل ذهنی، اقتصادی و تجاری را می‌توان در قالب شش کار زیر تقسیم‌بندی کرد:

- دسته‌بندی<sup>۳۰</sup>
- تخمین<sup>۳۱</sup>
- پیش‌بینی<sup>۳۲</sup>
- گروه‌بندی شباهت<sup>۳۳</sup> یا قواعد وابستگی<sup>۳۴</sup>
- خوشه‌بندی<sup>۳۵</sup>
- توصیف<sup>۳۶</sup> و نمایه‌سازی<sup>۳۷</sup>

از بین شش کاربرد بالا، سه مورد اول یعنی دسته‌بندی، تخمین و پیش‌بینی، نمونه‌هایی از داده‌کاوی هدایت شده‌اند که در آن‌ها هدف، پیدا کردن مقدار یک متغیر هدف خاص می‌باشد. گروه‌بندی وابستگی و خوشه‌بندی نمونه‌هایی از داده‌کاوی غیرهدایت‌شده

Classification

Estimation

Prediction

Affinity Grouping

Association Rules

Clustering

Description

Profiling

هستند که در آنها هدف کشف ساختارهایی در داده‌ها بدون در نظر گرفتن متغیر هدف خاصی می‌باشد. توصیف و نمایه‌سازی کاربرد توصیفی دارند و ممکن است در بر گیرنده هر دو نوع هدایت شده و غیرهدایت شده باشد. (شهرابی، ۱۳۸۶)

### -روش‌ها و مدل‌های داده‌کاوی

روش‌های داده‌کاوی الگوها را در میان انبوهی از داده‌ها کشف می‌کنند و از این الگوها برای کشف موارد با داده‌های مشابه آینده استفاده می‌نمایند. تعداد زیادی از روش‌های داده‌کاوی وجود دارد، برخی از آنها از ریاضیات و آمار استفاده می‌کنند، در حالی که برخی دیگر به سادگی قابل استفاده هستند زیرا آنها نتایج مفیدی ارائه می‌دهند. (لیدال،<sup>۴۸</sup>هاوسر،<sup>۴۹</sup>ویولا،<sup>۲۰۱۴</sup>)  
روش‌های داده‌کاوی بسیار متنوعی وجود دارند، در اینجا به بررسی برخی مدل‌ها و الگوریتم‌هایی پرداخته شده‌است که برای کشف دانایی و داده‌کاوی به کار می‌روند. اغلب مسائل از الگوریتم‌های مختلفی که در مجلات آمار و علوم کامپیوتر ارائه شده‌اند، بسته به نوع هدفی که دنبال می‌کنند، استفاده می‌کنند. انتخاب تکنیک مناسب باید براساس ویژگی‌های داده و نیازمندی‌های کسب‌وکار باشد. (روبینشتاین،<sup>۱</sup>آلی،<sup>۲</sup>شوارتز،<sup>۳</sup>۲۰۰۸)

در این بخش برخی از مهم‌ترین و پرکاربردترین روش‌ها و الگوریتم‌های به کار رفته در داده‌کاوی معرفی می‌گردند:

- شبکه‌های عصبی مصنوعی<sup>۴۴</sup>
- درختان تصمیم<sup>۴۵</sup>
- تحلیل وابستگی
- آنالیز رگرسیون
- الگوریتم ژنتیک
- ماشین‌های بردار پشتیبان
- بهینه‌سازی ازدحام ذرات<sup>۴۶</sup>
- الگوریتم کلونی زنبور عسل

•Lidal

•Hauser

•Viola

•Rubinstein

•Lee

•Schwartz

•Artificial Neural Networks

•Decision trees

•Particle Swarm Optimization



• به الگوریتم رگرسیون غیر خطی خودکار<sup>۴۷</sup>

### -مدیریت شهری

شهر به عنوان کلیتی به هم پیوسته به سازمانی مقتدر با مدیریتی یک‌پارچه نیازمند است. خدمات شهرداری و ارتباط گسترده شهروندان با شهرداری، شهرداری تهران را به ناگزیر تبدیل به پایگاهی از داده‌های متفاوت نموده است و از آن جایی که استفاده درست و به جا از داده‌های جمع‌آوری شده در پایگاه‌های اطلاعاتی شهرداری‌ها، متضمن توسعه پایدار در هر جامعه شهری است، جمع‌آوری، حفظ و تحلیل داده‌های هم‌چون منابع با ارزش انرژی و مدیریت صحیح مصرف آن یکی از مهم‌ترین موضوعات در دستور کار تمامی کشورهای جهان بوده و کلیه سیاست‌گذاران، دولت‌مردان و دست‌اندرکاران مدیریت شهری را بر آن داشته تا چاره‌ای جهت رویارویی با مشکل افزایش بی‌رویه دیتاها (بدون تجزیه و تحلیل) در نتیجه کنترل هزینه‌های نگاه‌داشت داده‌ها و هم‌چنین تجزیه و تحلیل داده‌های نگاه‌داشت شده به منظور کشف الگوهای مناسب تصمیم‌گیری و تصمیم‌یاری مدیران بی‌اندیشند.

(بکیرلی<sup>۴۸</sup> و همکاران، ۲۰۱۲)

داده‌کاوی یکی از ابزارهای نوین در کشف و استخراج دانش از دل حجم عظیم اطلاعات می‌باشد. در واقع داده‌کاوی فرایند استخراج اطلاعات معتبر، از پیش ناشناخته، قابل فهم از پایگاه داده‌های بزرگ و استفاده از آن در تصمیم‌گیری در فعالیت‌های گوناگون می‌باشد. داده‌کاوی علاوه بر آن که قادر است تا مطالب مهم از پیش ناشناخته را بیان کند، می‌تواند اتفاقات آینده را نیز پیش‌بینی کند. سیستم‌های مدیریت اطلاعات شهرداری‌ها، در گذشته تنها از اجرای فرآیندهای عملیاتی و تهیه گزارش‌های استاندارد پشتیبانی می‌کردند یکی از مهم‌ترین کاربردهای دانش داده‌کاوی، در حوزه مدیریت شهری است. شهرداری‌ها با استفاده از داده‌کاوی می‌توانند الگوهای پنهان، روابط، تغییرات، بی‌نظمی‌ها و قوانین را از مجموعه داده‌های بزرگ کشف کنند، بدین ترتیب فرآیند تصمیم‌گیری در شهرداری‌ها منطقی‌تر، دقیق‌تر و سریع‌تر دنبال می‌شود. (همان)

### - کاربردهای داده‌کاوی در مدیریت شهری

یکی از مهم‌ترین کاربردهای دانش داده‌کاوی، در حوزه مدیریت شهری است. امروزه داده‌کاوی، مدیریت شهری را در موضوعات متنوعی یاری داده است، به گونه‌ای که استفاده از این دانش به عنوان جدیدترین و برترین روش حل مسأله برای پایگاه‌های داده

مدیریت شهری بسیار حیاتی بوده و بدین جهت امروزه دانش داده‌کاوی در تمامی موضوعات و برنامه‌ریزی‌های خرد و کلان مدیریت شهری نظیر:

- برنامه‌ریزی شهری
- حمل و نقل و ترافیک
- زیباسازی
- خدمات شهری
- مدیریت پسماند
- مهندسی فرهنگی شهری
- ارتباط با شهروندان
- ارائه خدمات اضطراری
- ایجاد خدمات و تسهیلات جدید
- برنامه‌ریزی ارتقاء سطح رضایت‌مندی شهروندان
- برنامه‌ریزی آموزش شهروندان

و بسیاری دیگر از مقولات مدیریت شهری که در ادامه به آنها می‌پردازیم دارای کاربرد فراوان است.

#### • حمل و نقل هوشمند

در سیستم‌های نوین مدیریت ترافیک استفاده بهینه از امکانات موجود و فناوری‌های روز در اهداف برنامه‌ریزان قرار دارد. در این راستا یکی از اهداف نهایی سیستم‌های مدیریت ترافیک، افزایش بازده شبکه و همچنین افزایش ایمنی وسایل نقلیه و انسان‌ها و کاهش زمان سفر و... می‌باشد. جهت نیل به هدف فوق شبکه حمل و نقل جاده‌ای کشور نیازمند سیستم‌هایی کارا به منظور خدمت‌دهی به بخش حمل و نقل و از طرفی مدیریت مناسب این سیستم‌ها است از مهم‌ترین مزایای استفاده از سیستم‌های حمل و نقل هوشمند می‌توان به کاهش تراکم ترافیک و افزایش سطح ایمنی، صرفه‌جویی در زمان، کاهش مصرف سوخت و بهبود سطح سرویس اشاره کرد. از جمله وسایل قابل اشاره این سیستم، سیستم‌های نظارت و ثبت تخلف، سیستم اطلاع‌رسانی وضعیت هواشناسی، سیستم اخطار به راننده و سیستم اطلاع‌رسانی به هنگام وسیله نقلیه و سهولت در اجرای سریع و به موقع قانون توسط پلیس و افزایش امنیت اجتماعی می‌باشد. (قاسمی‌نژاد، ۱۳۸۸)

#### • ساخت و ساز هوشمند (پیش‌بینی مناطق رشد)

اغلب وقتی مناطق جدید ایجاد و رایج می‌شوند، زیرساخت‌های موجود به اندازه کافی برای تداوم رشد مناسب نیستند، که می‌تواند مانع پیشرفت‌های بیشتر در منطقه شود. حتی امکانات اساسی مانند آب و برق را می‌توان با هجوم ناگهانی مشاغل یا ساکنان تحت تأثیر قرار داد. با استفاده از مدل‌سازی و تجزیه و تحلیل پیش‌بینی، برای برنامه‌ریزان شهر امکان‌پذیر می‌شود تا ببینند که این مناطق رشد احتمالی در کجا قرار دارند و این افزایش چقدر خواهد بود. سپس امکانات لازم را ارتقا خواهند داد. (کلانتر، ۱۳۹۳)

#### • خانه هوشمند

در ایران سالانه انرژی زیادی در بخش خانگی، عمومی و تجاری مصرف می‌شود. بر اساس برآورد سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت، سهم مصرف سوخت در ساختمان‌ها حدود ۳۸ درصد از مصرف کل سوخت کشور است که در مقایسه با سایر بخش‌ها نظیر حمل و نقل، صنعت و کشاورزی، سهم شایان توجهی است. علاوه بر این، مصرف گاز و برق در بخش خانگی، عمومی و تجاری در سال‌های اخیر رشد چشم‌گیری داشته است. از سوی دیگر، شاخص نسبت سالخوردگی جمعیت در سال‌های اخیر، روند رو به رشدی را نشان می‌دهد افراد بالای ۶۰ سال برای اینکه مستقل زندگی کنند با مشکلات زیادی مواجه می‌شوند و بیشتر در معرض بیماری‌های مزمن بلندمدت قرار می‌گیرند. این در حالی است که خانه‌های هوشمند مبتنی بر اینترنت اشیا می‌توانند مصرف انرژی وسایل خانگی را نظارت کنند. ترموستات خانه‌های هوشمند، می‌تواند به طور خودکار دمای داخل خانه را بر اساس برنامه‌زمان‌بندی کاربر سازگار کند تا در مصرف انرژی صرفه‌جویی شود. اینترنت اشیا تأثیرات وسیعی بر کار و زندگی ما می‌گذارد و به مردم کمک می‌کند کارها را به طور راحت‌تری انجام داده، در مصرف انرژی صرفه‌جویی کرده و ضایعات را کاهش دهند. زمانی که فناوری اینترنت اشیا معرفی شد، خانه‌های هوشمند قبلی از مد افتاده تلقی شدند. خانه‌های هوشمند مبتنی بر اینترنت اشیا، حوزه وسیع‌تری از کنترل را دربرمی‌گیرند. برای مثال، خانه هوشمند شامل امنیت خانواده، معالجه خانواده، پردازش داده‌های خانواده، تفریح خانواده و کسب و کار خانواده می‌شود. (انصاری و همکاران، ۱۳۹۶)

#### • محیط زیست هوشمند

یکی از کلیدهای بررسی و کنترل میزان آلاینده‌ها، نظارت و داشتن کنترل‌های مؤثر در جهت ایجاد سریع تغییرات در جهت حفظ بازده در سطح معینی است. داده‌ها تعیین‌کننده‌ترین عامل در اینجا است، این امر به دولت‌ها و شرکت‌ها این امکان را می‌دهد تا ببینند که خروجی‌های آن‌ها دارای نتیجه مثبت یا منفی در کل شهر است. امکان بررسی و کنترل میزان آلاینده‌ها می‌تواند در منطقه‌بندی، قرار دادن آلاینده‌ها در مناطقی از شهر که در آن می‌توانند کمترین آسیب را داشته باشند کمک کند. این نظارت هم چنین فرصتی را ایجاد می‌کند تا ببیند کدام فن‌آوری‌ها در کاهش آلودگی بهتر کار می‌کنند و چه نوآوری‌های جدیدی را می‌توان در مناطق خاص به منظور جلوگیری از آسیب بیشتر محیط زیست به کار برد. (ستوهیان و همکاران، ۱۳۹۶)

#### • توسعه شهری هوشمند

بزرگ‌ترین مسأله‌ای که "شهرهای هوشمند" دارند این است که مبلغ هنگفتی برای توسعه و بهبود زیرساخت‌های شهری هزینه شده‌اند. با استفاده از تجزیه و تحلیل‌ها و داده‌ها "شهرهای هوشمند" می‌توان هدف قرار داد که پول ناشی از مالیات پرداخت شده توسط شهروندان بیشترین تأثیر را داشته باشد و کدام کار برای آن مناسب‌ترین باشد. از طریق هدف قرار دادن مناسب ناشی از تجزیه و تحلیل داده‌ها، می‌توان کل زیرساخت‌های شهر را بهبود بخشید و ضایعات را به حداقل رساند. (بارتن، ۲۰۲۰<sup>۴۹</sup>)

استفاده از روش‌های سنتی برای تصمیم‌گیری در مدیریت شهری، دشوار و پرهزینه بوده و دارای دقت و بازدهی مناسب نمی‌باشد. لذا استفاده از داده‌کاوی و کشف دانش می‌تواند منجر به نتایج جالب توجهی در سازمان شود و به کشف دانش مفید از داده‌ها بی‌انجامد.

#### • فن آوری اطلاعات و ارتباطات

۱۲

فن آوری اطلاعات و ارتباطات، فن آوری غالب عصر جدید به شمار می‌آید که علاوه بر زندگی جوامع انسانی، شهرها را نیز با تحولاتی روبرو ساخته است. توسعه شبکه‌های مخابراتی، سیستم‌های رادیویی اطلاعاتی، صوتی و تصویری سیار، شبکه‌های کابلی و سیستم‌های ماهواره‌ای، اینترنت و شبکه داده‌ها، سیستم‌های اطلاعاتی جغرافیایی و سیستم تعیین موقعیت جهانی، مفاهیم فضایی، فعالیتی و مدیریتی در شهرها را دگرگون کرده و تأثیرگذاری خود را بر تمام امور شهری هم چنان انجام می‌دهد. توسعه فن آوری اطلاعات و ارتباطات، رابطه تنگاتنگی با روند جهانی شدن در دنیا دارد. (شورت، ۲۰۱۳<sup>۵۰</sup>)

این فن آوری با دگرگون ساختن اندیشه‌های پذیرفته شده در مورد ماهیت فضا، اهمیت گذشته زمان و مکان را از میان برده است. به این ترتیب فرصت‌های ارتباطی گسترده‌ای برای شهرها و شهروندان ساکن در آن‌ها پدید آورده است. که این امر در روند جهانی شدن شهر بسیار مؤثر بوده است. از سوی دیگر توسعه زیرساخت‌های ارتباطی و اطلاعاتی در شهرها ارتباط مستقیمی با روند جهانی شدن آن‌ها دارد. (همان)

خوش‌بینی‌های دهه ۶۰ میلادی نسبت به کاربرد فن آوری اطلاعات و ارتباطات در شهرسازی به دنبال ناتوانی بارز مدل‌های کلان شهری، سیستم‌های اولیه شهری در دهه ۷۰ میلادی به شدت مورد انتقاد قرار گرفت. (بریل، ۱۹۵۲<sup>۵۱</sup>) در دهه ۷۰ میلادی، برنامه‌ریزی همراه با جریان‌ات جامعه مطرح و مورد تأکید قرار گرفت، به این صورت که برنامه‌ریز، برنامه ثابت و تغییرناپذیر تدوین نمی‌نماید، بلکه می‌کوشد خود را گام به گام با واقعیات موجود انطباق دهد. (مزینی، ۱۳۷۹)

#### • فن آوری

♣Barton

♠Short

♢Brail

♠Klosterman



فن‌آوری یا تکنولوژی شگردها و به کار بردن ابزارها، دستگاه‌ها، ماده‌ها و فرآیندهای گره‌گشای دشواری‌های انسان است. فن‌آوری فعالیت‌های انسانی است و از همین رو، از دانش و از مهندسی دیرینه‌تر است.

#### • مدیریت خدمات فن‌آوری اطلاعات

یکی از مهم‌ترین ابزارهای پیشرفت و توسعه در دنیای کنونی بهره‌برداری مؤثر از فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات است که از دهه ۱۹۸۰ میلادی به بعد ابزار استفاده از این امکانات در جهان ایجاد شده‌است و می‌توان گفت که مهم‌ترین شاخصه آن استفاده از اینترنت می‌باشد. وسعت پیشرفت‌های صورت گرفته به شکلی است که بسیاری از متخصصان امر بر این عقیده‌اند که انقلابی مثل انقلاب صنعتی به وقوع پیوسته و جهان را وارد عصر اطلاعات می‌نماید و این انقلاب بسیاری از جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی حیات بشر را دست خوش تحول عمیق کرده است. یکی از ابعاد این تحول تغییرات عمیقی است که در روابط اقتصادی بین افراد با یکدیگر، افراد با شرکت‌ها و سازمان‌های دولتی به سرعت از حالت سنتی خود خارج شده و به سوی انجام مبادلات از طریق بهره‌گیری از سامانه‌های مبتنی بر اطلاعات الکترونیکی که به تجارت الکترونیکی معروف می‌باشد؛ در حرکت است. استفاده از تکنولوژی جدید چندی است که در خدمت کنترل ترافیک در کلان شهرها در آمده است. استفاده از این تکنولوژی‌ها اغلب به دو صورت به کاهش ترافیک کمک می‌کند:

- استفاده از طریق طراحی سامانه کنترل هوشمند ترافیک
- از طریق ایجاد دولت الکترونیک (شهرهای الکترونیکی)

جهانی شدن در شهرها اتفاق می‌افتد و شهرها مظهر و تجسم جهانی شدن بوده و آن را منعکس می‌کنند. فرآیندهای جهانی منجر به تغییراتی در شهرها شده و شهرها نیز تغییرات جهانی را هضم می‌کنند و به آن موقعیت می‌بخشند. ظهور نظام جهانی تولید، بازار، امور مالی، خدمات و ارتباطات راه دور، فرهنگ‌ها و سیاست‌ها از نظر فضایی و در درون شبکه‌ای جهانی از شهرها به وضوح نشان داده شده‌است. تغییرات اقتصادی، فرهنگی و سیاسی در مقیاس جهانی، اثرات بنیادی در تجدید سازمان و بازساخت شهرهای جهان بر جای می‌گذارد. (شورت، ۲۰۱۴)

امروزه نقش فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات و زیرساخت‌های ارتباطی دارای اهمیت فوق‌العاده‌ای است. علت این امر از بین رفتن محدودیت‌های زمانی و مکانی و فرصت‌های اقتصادی و اجتماعی است که از این طریق در اختیار جوامع قرار می‌گیرد. به عنوان نمونه از نظر اتحادیه اروپا، اهمیت نقش فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات به علت توانایی بالا در ایجاد امور زیر است:

الف) امکان دسترسی وسیع‌تر به اطلاعات برای کلیه افراد

ب) ارائه سرویس‌های ارتباطی به جمعیت تحت پوشش خدمات (میشل، ۱۹۹۸)

ایجاد و توسعه زیرساخت‌های ارتباطی و اطلاعاتی نظیر تله‌پورت‌ها، شبکه‌های فیبری، زیرساخت‌های هوشمند و توسعه مداوم و یکپارچه فن‌آوری‌های برتر، اختراعات و اکتشافات که زیرساخت‌های در حال ظهور شهر اطلاعاتی محسوب می‌شوند، نیازمند

سرمایه‌گذاری کلان می‌باشند. این سرمایه‌گذاری‌ها تنها در چند شهر برگزیده یعنی مکان‌هایی که تمرکز بالایی از دفاتر مرکزی، خدمات مالی، حقوقی و تبلیغاتی موج می‌زنند، تمرکز می‌یابد. (همان)

#### • وبسایت شهرداری

شهرداری موسسه مستقل و عمومی است که به منظور اداره امور محلی از قبیل عمران، آبادی، بهداشت شهر و تأسیس رفاه و آسایش اهالی شهر و به عنوان زیستگاهی مطلوب برای شهروندان تأسیس شده‌است و مردم در اداره این امور به طور مستقیم شرکت و دخالت دارند. شهرداری‌ها ممکن است مشتری نداشته باشند ولی ساکنین یک شهر همه به نوعی کاربران سایت هستند. امروزه افراد ترجیح می‌دهند به جای مراجعه حضوری، به وبسایت یک سازمان یا نهاد مراجعه کرده و اطلاعات مورد نیاز خود در مورد خدمات، رویدادها، تغییرات و قوانین جدید را دریافت کنند. از این رو وبسایت شهرداری‌ها حاوی اطلاعات زیر است:

شماره تماس‌های فوری: همانطور که وبسایت شهرداری باید حاوی آخرین اخبار و اطلاعات در مورد قوانین شهری باشد در کنار این‌ها باید شماره تماس‌های ضروری و فوریتی مانند شماره پلیس، آتش‌نشانی، بیمارستان‌ها، اطلاعات راه‌ها و جاده‌ها و ... در وبسایت ارائه شوند. (رنجبر، صالحی، ۱۳۹۴)

تقویم رویدادها: بخشی از سایت شهرداری به تقویم رویدادهای مرتبط با شهر و شهروندان از جمله انتخابات، فستیوال‌ها، گردهمایی‌ها، تعطیلات رسمی و غیررسمی و... اختصاص داده شده‌است. نقشه و تصاویر: وبسایت شهرداری تنها برای ساکنین شهر مورد نظر نیست، که می‌تواند منبع مفیدی برای توریست‌ها و بازدیدکنندگان شهر یا حتی سرمایه‌گذاران نیز باشد. پس با قرار دادن نقشه‌های مختلف از شهر، مکان‌های مهم و پروفایل و اطلاعات انجمن‌های مختلف موجود در شهر، سعی می‌شود تا نیازهای این دسته از کاربران برطرف شود. (همان)

لینک به منابع محلی: به طور معمول لینک هتل‌های محلی، رستوران‌ها و مکان‌های مهم دیگر در سایت‌های شهرداری قرار داده می‌شود. این کار هم به کسانی که با شهر آشنایی زیادی ندارند کمک می‌کند و هم باعث تبلیغ و رواج کسب‌وکارهای موجود در شهر می‌شود. گزینه‌های سایت برای تعامل با کاربر: یکی از مهم‌ترین مسائل در وبسایت شهرداری‌ها، ایجاد امکان تعامل کاربر با سایت می‌باشد. به طور معمول تعامل با کاربران از طریق روش‌های زیر انجام می‌شود: شبکه‌های اجتماعی، انجمن‌های گفتگو، برگزاری نظرسنجی، امکان ارسال فرم، نظرات. (همان)

جستجوی داخل سایت: یکی از مهم‌ترین گزینه‌ها برای کاربران سایت به خصوص سایت‌هایی با اطلاعات زیاد که پیوسته به‌روز می‌شوند، مثل سایت شهرداری، امکان جستجو در سایت می‌باشد. به این ترتیب کاربران پس از ورود به سایت به راحتی و بدون سردرگمی از طریق این گزینه اطلاعات مورد نیاز خود را جستجو می‌کنند و زودتر به هدفشان می‌رسند. (همان)

#### • جمع بندی:

هدف اصلی این پژوهش به نقش و اهمیت داده کاوی در تصمیم گیری مدیران شهرداری و ارائه راه کارهای داده کاوی برای تصمیم گیری مدیران آن می باشد. بنابر این در این پژوهش سعی شده است که مواردی جهت استفاده بهینه در این حوزه پیشنهاد شده تا مورد استفاده واقع شود.

در صورتی یافته های وبسایت های شهرداری تهران همکاری مطلوبی با یکدیگر داشته باشند و موازی کاری در آن ها بسیار کم باشد و موجب اتلاف وقت و انرژی و منابع شهرداری ها نشده باشد در اجرای تصمیمات مدیران به نحو احسن مورد استفاده قرار می گیرد . این وبسایت ها دارای مطالب مشترک در زمینه های یکسانی نباشند، و اطلاعات باید جدید و به روز باشد، می توان با پشتیبانی و به روزرسانی مرتب امکان مراجعه و تعامل شهروندان با وبسایت های شهرداری را افزایش داد و مراجعه فیزیکی و ازدحام ارباب رجوع به شهرداری ها را کم کرد.

در واقع پیشنهادهایی جهت توسعه این پژوهش می توان به عنوان طرح و ایده های نو جهت بهبود عملکرد روش پیشنهادی در این پژوهش و سایر پژوهش ها گردد را عنوان خواهیم نمود، برخی از این پیشنهادها جهت بهبود نتایج این پژوهش عبارتند از:

□ بکارگیری روش های داده کاوی امکان فراهم آوردن اطلاعات وضعیت فعلی، تسهیل تصمیم گیری در مورد فعالیت های آتی، افزایش درآمد و کاهش هزینه ها به همراه دارد.

- استفاده از الگوریتم های یادگیری ماشین هم چون درخت تصمیم، نزدیک ترین همسایه، ماشین بردار پشتیبان شبکه عصبی مصنوعی به جای الگوریتم شبکه عصبی عمیق ال.اس.تی.ام به منظور ارزیابی نتایج و بهبود یافته های تحقیق.
- ترکیب سایر روش های یادگیری ماشین یا تکنیک های بهینه سازی و انتخاب ویژگی از جمله الگوریتم ژنتیک، الگوریتم گل های کلونال به منظور بهبود تجزیه و تحلیل داده های وبسایت های شهرداری استفاده از الگوریتم های بوستینگ به منظور بهبود فرایند تجزیه و تحلیل داده های وبسایت های شهرداری و مقایسه نتایج بدست آمده با یافته های این تحقیق.

#### منابع:

- انصاری، منوچهر، محمدیان، ایوب، نویسنده، احسان، (۱۳۹۶). شناسایی کاربردهای اینترنت اشیا در خانه هوشمند با استفاده از روش فراترکیب، مدیریت فناوری اطلاعات، دوره ۹، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۶، (ص ص ۶۵۹-۶۷۸).
- رنجبر، همایون، صالحی، الهه، (۱۳۹۴). بررسی عوامل مؤثر بر کارایی هزینه های شهرداری های استان اصفهان: رهیافت تحلیل مرزی تصادفی، فصلنامه اقتصاد کاربردی، (ص ص ۲۱-۳۵).
- ستوهیان، فرزاد، حسنی، محمد، میراث احمدی، مینو، صالحی، سوگند، (۱۳۹۶). محیط زیست شهر و توسعه پایدار در شهرهای هوشمند،

- سهرابی، بابک، ایرج، حمیده، علم داده، مفاهیم و مهارت، (۱۳۹۶). انتشارات جهاد دانشگاهی.
- سهرابی، جمال، (۱۳۸۶). داده کاوی جلد اول. تهران: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر.
- سهرابی، جمال، (۱۳۹۰)، داده کاوی جلد دوم. تهران: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر.
- شورت، جان رنای، کیم، یونگ-هیوم، (۱۳۸۴). جهانی شدن و شهر. ترجمه احمد پوراحمد و شایان رستمی. انتشارات جهاد دانشگاهی، تهران.
- قاسمی‌نژاد، حسین، (۱۳۸۸). سیستم‌های حمل و نقل هوشمند (ITS)، اولین کنفرانس ملی تصادفات و سوانح جاده‌ای و ریلی، آذر ۱۳۸۸، دوره اول.
- کلانتر، امیراحسان، کلانتر، امیرحسین، (۱۳۹۳). بررسی تأثیر تکنولوژی‌های جدید در صنعت ساختمان، اولین همایش ملی مهندسی سازه ایران. <https://www.sid.ir/FileServer/SF/3101393h0106.pdf>.
- مزینی، منوچهر، (۱۳۷۹). شهرداری، شوراها و مدیریت شهری در ایران، ماهنامه مدیریت شهری، شماره ۴، دوره اول، تابستان ۱۳۷۹، (ص ص ۴۶ - ۵۱).

- Bakırlı, G., Birant, D., Mutlu, E., Kut, A., Denктаş, L., & Çetin, D. (2012). Data mining solutions for local municipalities. Paper presented at the Proceedings of the 12th European Conference on e-Government: ECEG.
- Bao, H. (2000). Introduction to knowledge discovery and data mining. National Center for natural Science and Technology .
- Barton, D. (2020). 7 Uses For Analytics In Smart Cities. <https://channels.theinnovationenterprise.com/articles/158-7-uses-for-analytics-in-smart-cities> .
- Bourdès, V., Bonnevey, S., Lisboa, P., Defrance, R., Pérol, D., Chabaud, S., . . . Négrier, S. (2010). Comparison of artificial neural network with logistic regression as classification models for variable selection for prediction of breast cancer patient outcomes. Advances in Artificial Neural Systems, 2010 .
- Çelik, M., Dadaşer-Çelik, F., & Dokuz, A. Ş. (2011). Anomaly detection in temperature data using dbscan algorithm. Paper presented at the 2011 international symposium on innovations in intelligent systems and applications.
- Deshpande, S., & Thakare, V. (2010). Data mining system and applications: A review. International Journal of Distributed and Parallel systems (IJDPS), 1(1), 32-44 .
- Freitas, A. A. (2002). Evolutionary computation Handbook of Data Mining and Knowledge Discovery (pp. 698-706).
- Lidal, E. M., Hauser, H., & Viola, I. (2012). Geological storytelling: graphically exploring and communicating geological sketches. Paper presented at the Proceedings of the International Symposium on Sketch-Based Interfaces and Modeling.
- Ling, C., & Delmelle, E. C. (2016). Classifying multidimensional trajectories of neighbourhood change: a self-organizing map and k-means approach. Annals of GIS, 22(3), 173-186 .



# 2<sup>st</sup> National Conference on Interdisciplinary Research in Management & Humanistic Science

12<sup>th</sup> September 2021-Tehran

دومین همایش ملی تحقیقات میان رشته‌ای در مدیریت و علوم انسانی

محل برگزاری: تهران

۲۱ شهریور ۱۴۰۰

Linoff, G. S., & Berry, M. J. (2011). Data mining techniques: for marketing, sales, and customer relationship management: John Wiley & Sons.