

داده‌کاوی^۱ و سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان^۲

دکتر علی اکبر جلالی، محمد امین زارع، سعید روحانی
پژوهشکده الکترونیک دانشگاه علم و صنعت ایران
شرکت پردازش سیستم‌های مجازی

چکیده:

سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان، ابزارهای قدرتمندی را جهت کنترل و اندازه‌گیری عملیات‌های سازمانی پیشنهاد می‌نمایند. تعداد زیادی از سازمان‌ها، به این اعتقاد رسیده‌اند که چنانچه این ابزارها به سیستم‌های هوش تجاری^۳ مجهز شوند، ارزش بسیار بالاتری را برای سازمان ایجاد می‌نمایند. هوش تجاری از طریق کاوش در داده‌های ذخیره شده در سیستم‌های انبارش داده و بهره‌گیری از نتایج این کاوش‌ها برای حل مشکلات کسب و کار و یا به عبارت دیگر داده‌کاوی، بدست می‌آید. یکی از آشکال معروف داده‌کاوی در سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان، از طریق مدیریت روابط مشتریان مطرح می‌گردد. ابزارهای داده یکی از ابزارهای مشهور سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان بوده که بیش از دو سوم شرکت‌های تولیدی آمریکا از آن استفاده می‌کنند. با بهره‌گیری از این ابزارها می‌توان اطلاعات مشتریان را طی دوره‌های مختلف تغذیه‌داری نمود و پس از پردازش و کاوش آنها اطلاعات ارزشمندی در خصوص نیازها، سلائق و رفتارهای آنها بدست آورد. در این مقاله ضمن مرور ابزارها و روش‌های ذخیره‌سازی داده‌ها در سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان و مفاهیم داده‌کاوی به بررسی کاربردها و مصادیق داده‌کاوی در سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان خواهیم پرداخت.

واژه‌های کلیدی: داده‌کاوی – انبارش داده – سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان

¹ Data Mining

² Enterprise Resource Planning (ERP)

³ Business Intelligence

مقدمه

در دنیای امروز داده‌ها و اطلاعات بعنوان ثروت سازمانی، محسوب گشته و همواره شرکت‌ها و سازمان‌های بزرگ و موفق دنیا به دنبال استفاده مناسبتر و تجاری‌تر از این منابع مجازی می‌باشند. رویکرد مکانیزاسیون فرایندهای سازمانی نیز سیستم‌هایی را با عنوان برنامه‌ریزی منابع سازمان چهت یکپارچه‌نمودن سیستم‌های اطلاعاتی جزیره‌ای، به ارمغان آورده است که بستر داده‌ها و اطلاعات کسب و کار می‌باشند. جنانچه بتوان با استفاده از ابزارهای مناسب حقیق موجود در این داده‌های موجود در پایگاه‌های اطلاعاتی سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان را استخراج نمود نه تنها گامی در چهت مدیریت دانش سازمانی برداشته ایم بلکه سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان را به یک سیستم اطلاعاتی استراتژیک در چهت کسب مزیت رقابتی تبدیل نموده ایم. از جمله شیوه‌های علمی و قدرتمند این موضوع داده‌کاوی می‌باشد که خود پوشش دهنده مفاهیم و پیش‌نیازهایی است که در ادامه به تشریح آنها خواهیم پرداخت.

انبارش داده

انباره داده، یک مخزن منظم و ساختاریافته از داده‌ها است که بمنظور گردآوری و ذخیره اطلاعات عملیاتی سازمان‌ها و برای ارائه اطلاعات مورد نیاز تصمیمات مدیریتی ایجاد می‌گردد (ام کاتز، ۱۹۹۷). به عبارت دیگر انبار داده، یک مجموعه منظم و طبقه‌بندی شده از داده‌های یکپارچه و غیرفراز است که فرآیندهای تصمیم‌گیری و تصمیم‌سازی مدیران را پشتیبانی می‌نماید. انباره‌های داده دسترسی به اطلاعات کسب و کار، مشتریان و محصولات سازمان را فراهم نموده و با استفاده از آنها می‌توان داده‌ها را براساس موضوع دسته‌بندی نمود. این سیستم داده‌های زیادی را از مراکز عملیاتی مختلف گردآوری کرده، به صورت یکپارچه ذخیره نموده و قابلیت بازیابی آنها را براساس زمان فراهم می‌آورد. غیرفراز داده نیز به معنای عدم حذف داده پس از گذشت زمان است. کارایی و دستیابی آسان و راحت نیز از جمله مشخصات اصلی مراکز عرضه داده در انباره‌های داده می‌باشند (دابلیو انمون، ۲۰۰۰). از آنجا که سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان، حجم زیادی از داده را تولید می‌نمایند، انباره‌های داده می‌توانند، چهت پشتیبانی از این داده‌ها مورد استفاده قرار گیرند.

سیستم‌های انبارش داده، داده‌ها را در اشکال کوچک و بسته‌بندی شده نگهداری می‌کنند، تا سیستم‌های مرتبط مانند مراکز عرضه داده^۱، سیستم‌های پردازش تحلیلی پرخط^۲ و سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری بتوانند از آنها استفاده نمایند. انباره‌های داده، شامل مخازن متا داده^۳ بوده که داده‌های مربوط به ویژگی‌های داده را برای حفظ یکپارچگی و افزایش سرعت بازیابی داده‌ها، در خود نگهداری می‌نمایند. انباره‌های داده همچنین به ابزارهای استخراج، تغییر شکل و بارگذاری داده که استخراج داده برای برنامه‌های کاربردی را آسان می‌نماید، مجهز می‌باشند (وایتینگ و اسویت ۱۹۹۹).

در انباره‌های داده، داده به صورت گروه‌های بامعنا مانند، مشتریان، کارکنان و محصولات ذخیره می‌گردد. داده‌ها طی فرآیندها و از منابع مختلف (بارکدها، اطلاعات کسب و کار، آمارهای موجود) جمع آوری می‌شوند. داده‌ها از منابع مختلف جمع آوری شده و در یک قالب واحد ذخیره می‌گردد. تغییر شکل نیز به معنای فیلترکردن و حذف جزئیات غیرضروری و جلوگیری از تکرار داده‌ها و پاکیزه کردن ساختار انباره می‌باشد. این تغییر شکل، بیشتر بعنوان بخشی از مدیریت سیستم انبارش داده محسوب شده و موجب می‌شود، بازدهی دسترسی به داده افزایش یابد.

¹ Data Marts

² Online Analytics Processing (OLAP)

³ Meta Data

مراکز عرضه داده

مراکز عرضه داده، منابع ذخیره داده هستند که از انبارهای داده کوچک‌تر بوده و ممکن است به اشکال ذیل معرفی گرددند (دی بروینگ و جی ماندی ۲۰۰۱):

۱. مراکز عرضه داده، به عنوان یک زیرمجموعه از انبارهای داده ایجاد شده و معمولاً بر روی تامین اطلاعات گروهی از کاربران تمرکز می‌نمایند. در این حالت ممکن است انباره داده از اجتماع چندین مرکز عرضه داده ایجاد شده باشد.
۲. مراکز عرضه داده ساده، می‌توانند با هزینه کم، ایده پیاده‌سازی انبارهای داده را محقق سازند. به عبارت دیگر در این حالت یک مرکز عرضه داده، به عنوان یک انباره داده بسیار کوچک به شمار می‌آید.
۳. مراکز عرضه داده، نمونه اولیه انبارهای داده جامع و کامل آینده می‌باشند. در این حالت ابتدا یک مرکز عرضه داده ایجاد می‌شود، سپس به مرور زمان با توسعه مرکز عرضه داده، انباره داده شکل می‌گیرد.

داده‌ها، پس از ثبت در انبارهای داده، بدون دلیل منطقی دیگر قابل تغییر نمی‌باشند. داده‌های ذخیره شده در مراکز عرضه داده، از سیستم‌های اطلاعاتی و عملیاتی سازمان گردآوری شده و به عنوان سوابق عملیاتی در مخازن مرکز عرضه داده ذخیره می‌شوند. مراکز عرضه داده، در تحلیل‌های داده کاوی برای استخراج داده‌ها به کار می‌روند. از جمله مزایای مراکز عرضه داده این است که به داده کاوی اجازه می‌دهد، اطلاعات مورد نظر خود را بدون اینکه ترسی از آنده شدن داده‌های انبارهای داده داشته باشند، تغییر دهنده (آر هکترون ۱۹۹۴). علاوه بر این می‌توان با استفاده از آنها، تنها داده‌های مورد نیاز یک داده کاوی خاص را استخراج نمود و این امر موجب می‌گردد، که زمان پردازش داده‌ها کاهش یابد، زیرا مراکز عرضه داده تنها زیرمجموعه‌های کوچکی از انبارهای داده را شامل می‌شوند.

در سیستم‌های انبارش داده، هر مرکز عرضه داده به یک حوزه تخصصی از کسب و کار اختصاص می‌یابد. بنابراین برای داده کاوی هر حوزه تخصصی باید، به مرکز عرضه داده مختص آن مراجعه نمود.

همانند تمام سیستم‌های متتمرکز، مراکز عرضه داده جهت انجام عملیات، نگهداری و پشتیبانی به کادر متخصص نیاز دارند. با این تفاوت که در انبارهای داده بدلیل دائمی بودن، کارشناسان همیشگی با شرح وظایف مشخص برای نگهداری و انجام عملیات حضور دارند. ولی چون مراکز عرضه داده، جهت پروژه‌های خاص مورد استفاده قرار می‌گیرند، کادر دائمی نخواهد داشت (آر کیمبال ۱۹۹۶).

اغلب تحلیل‌ها همواره با آشناگی اطلاعات روبرو هستند، اطلاعات موجود، اطلاعات حاصل از تحلیل و اطلاعات بیرونی، باعث ایجاد سردرگمی تحلیل‌گر و تصمیم‌گیرنده می‌شود. انبارهای داده کلیه اطلاعات مرتبط با کسب و کار را ذخیره می‌نمایند، ولی مراکز عرضه داده، تنها اطلاعات مورد نیاز تحقیق را پوشش داده و از آشناگی اطلاعاتی جلوگیری می‌نماید. ولی چون برخی از اطلاعات مانند روش‌های آشنایی مشتری با شرکت در انبارهای وجود ندارد، این اطلاعات توسط محقق از بیرون سازمان تامین و به مراکز عرضه داده اضافه می‌گردد.

داده کاوی

داده کاوی به تحلیل مقادیر زیادی از داده‌های ذخیره شده در رایانه‌ها اشاره می‌نماید (بری و تانوف ۱۹۹۷). به طور مثال در یک خواروبار فروشی عظیم، روزانه چندین هزار فروش صورت گرفته و اطلاعات فروش کالاهای از طریق بارکدها به رایانه منتقل می‌گردد، اطلاعات رایانه‌ها برای استفاده در سیستم حسابداری فروشگاه بکار می‌روند، همچنین از آنها می‌توان برای کنترل موجودی کالاهای و ارتباط با تامین‌کنندگان استفاده نمود. همه این اطلاعات از بارکدهای کوچک روی محصولات ایجاد شده و می‌توانند به روش‌های مختلفی در جهت پیش‌بینی مدیریت کسب و کار مورد استفاده قرار گیرند.

داده کاوی به منظور اتخاذ تصمیم‌های مدیریتی بهتر، با استفاده از اطلاعات عملیاتی مانند بارکدها به کار می‌رود. داده کاوی تنها در مسائلی مانند خواروبار فروشی کاربرد ندارد، بلکه در بانک‌ها به منظور بررسی اعتبارات و کارت‌های اعتباری مشتریان، تعیین الگوی سفارش دهی در کارخانجات و تنظیم و کنترل موجودی انبارها قابل استفاده می‌باشد. یکی از

کاربردهای مشهور داده کاوی، در مدیریت روابط مشتریان^۱ است. شرکت‌های زیادی از این کاربرد بهره می‌برند، به طور مثال یکی از بزرگترین فروشگاه‌های زنجیره‌ای در آمریکا از این روش برای شناسایی گروه‌های هدف و تبدیل مشتریان موقعی به دائمی استفاده می‌نماید. شرکت‌های بزرگ دنیا از طریق کاربرد فوق، مشتریان اصلی خود در سراسر دنیا را شناسایی و با تمرکز بر آنها برنامه‌ریزی و تبلیغات می‌نمایند.

در داده کاوی یک مسئله به عنوان هدف مشخص شده و از طریق ابزارهای تحلیلی و آماری مورد کاوش قرار می‌گیرد. به منظور انجام تحلیل‌های داده کاوی از دو روش استفاده می‌گردد. روش آزمون فرض^۲ شامل بررسی و اثبات وجود یک رابطه بین داده‌ها مثلاً وجود ارتباط بین هزینه بازاریابی و سود کل شرکت می‌باشد. در این روش مجموعه زیادی از داده‌ها مورد بررسی قرار گرفته و گاه با استفاده از نمونه‌برداری از داده‌ها، فرضیات مرتبط با مسئله داده کاوی با درصدی از اطمینان مورد بررسی قرار می‌گیرد.

روش دوم که در آن فرض اولیه وجود ندارد، کشف دانش^۳ نامیده می‌شود. براساس تحلیل تصویری، حجم زیادی از داده‌ها، یک روند شناسایی شده و براساس تحلیل همبستگی، عوامل موثر در شکل‌گیری روند تعیین می‌گردد.

در داده کاوی، اطلاعات موجود در قالب‌های مختلف (اطلاعات اسکن شده، اطلاعات روزانه، اطلاعات بارکدها، اطلاعات ثابت سازمانی و اطلاعات بیرونی سازمان) مورد بررسی قرار گرفته و از طریق این بررسی، پیش‌بینی‌هایی صورت می‌گیرد.

در این راستا از ابزارهای سنتی آماری به صورت مکانیزه استفاده می‌شود. از نظر زمانی انجام تحقیق داده کاوی، می‌تواند در زمان کمی صورت پذیرد.

در مورد پژوههای بزرگ، داده کاوی می‌بایست با استفاده از ابزارهای نرم‌افزاری مناسب صورت گیرد، که بتوان با استفاده از آنها داده‌های حجمی را تحلیل نمود. تطبیق‌پذیری و مقیاس‌پذیری دو ویژگی اصلی این ابزارها هستند. تطبیق‌پذیری به معنای قابلیت انجام تحلیل براساس مدل‌های متفاوت و مقیاس‌پذیری به معنای قابلیت انجام تحلیل بر روی حجم‌های متفاوتی از داده است (واپتینگ و سویت). وجود زیرکی تحلیل و قضاآوت بر مبنای دانش یکی از ابعاد جدایی‌ناپذیر داده کاوی است، زیرا ابزارهای قوی داده کاوی نیز به تنظیمات انسانی نیاز داشته و در صورت استفاده از دانش تحلیلگر، می‌توان با انجام حجم کمی از تحلیل، به نتایج مناسبی دست یافت.

متدهای مطرح داده کاوی

در تئوری بیشتر تکنیک‌های داده کاوی تمایل به مجموعه‌های داده ای بزرگ دارند زیرا مجموعه‌های داده ای بزرگ‌تر مدل‌های دقیق تری را به همراه خواهند داشت. اما در هر مجموعه دو نکته قابل توجه است (۱) سنجش صحت داده‌ها و (۲) انتخاب تکنیک مناسب. (برسون و اسمیت^۴ ۲۰۰۱) از جمله متدهای و در واقع روش‌های علمی که در داده کاوی مورد استفاده قرار می‌گیرند می‌توان موارد ذیل را نام برد:

- خوش‌بندی^۵
- طبقه‌بندی^۶
- رگرسیون^۷
- قواعد اتحادی^۸

¹ Customer Relationship Management (CRM)

² Hypothesis Testing

³ Knowledge Discovery

⁴ Clustering

⁵ classification

⁶ Regression

⁷ Association Rules

▪ شبکه های عصبی مصنوعی^۱ (پرسپترون چند لایه)

هر کدام از متدها و روش های علمی، آماری و منطقی فوق با توجه به فرضیات موجود به تحلیل و تجزیه داده های انبوه پرداخته و بر اساس رویکردهای متفاوت نتایج مناسبی را ارائه می دهنده، این مقاله به دنبال تشریح روش های فوق نبوده و به کارگیری این روش ها را در سیستم های برنامه ریزی منابع سازمان برای انجام داده کاوی پیشنهاد می نماید.

از میان روش های فوق دو متد رگرسیون و شبکه های عصبی در سیستم های نرم افزاری که می توان به سیستم های برنامه ریزی منابع سازمان اضافه نمود، بسیار مشاهده می شوند (برسون و اسمیت ۲۰۰۱) لیکن می توان به سادگی با سفارشی سازی مدول های سیستم های برنامه ریزی منابع سازمان سایر روش ها را جهت انجام داده کاوی به کار گرفت.

کاربردهای داده کاوی در سیستم های برنامه ریزی منابع سازمان

داده کاوی می تواند به شدت بر منافع سازمان تاثیر گذار بوده و در جهت دستیابی به اهداف توسعه و کاهش مشکلات نقش مهمی بر عهده داشته باشد. داده کاوی بعنوان ابزار معمول شرکت های بازاریابی در جهت انجام تبلیغات و همچنین شناسایی مشتریان بالقوه و بانک ها در جهت مدیریت اعطای اعتبارات مورد استفاده قرار می گیرد. اکثر سازمان ها از داده کاوی بمنظور پیگیری رفتار مشتریان و همچنین وضعیت روندهای تجارتی استفاده می نمایند.

یکی از جایگاه های کاربرد داده کاوی در سیستم های برنامه ریزی منابع سازمان، مدول منابع انسانی^۲ است. فناوری های نرم افزاری مانند انباره های داده، مراکز عرضه داده، داده کاوی و پردازش تحلیلی برخط، امکان تحلیل روندهای مورد نیاز سودده نمودن شرکت ها را فراهم می آورند. در موضوع مدیریت منابع انسانی، از این تحلیل ها می توان برای ارزیابی وضعیت نیروی انسانی شرکت از شرکت ها را فراهم نمود. در بسیاری از شرکت ها، ۸۰ درصد فعالیت ها تهها توسط ۲۰ درصد نیروی کار صورت می گیرد که می توان با استفاده از ابزارهای هوش تجاری، این ۲۰ درصد را شناسایی نموده و در تقویت آن ها و کاهش هزینه بقیه بخش ها کوشید (بی رابرتس ۱۹۹۹). از داده کاوی نیز می توان برای مدیریت رفتار سازمان نیروی های انسانی شرکت ها استفاده نمود، با بررسی اطلاعات کارکنان، می توان برنامه های آموزشی و تامین نیروی انسانی را براساس نیازهای سازمان و ویژگی های نیروی انسانی طراحی نمود.

از جمله کاربردهای مهم داده کاوی، در مدول بازاریابی^۳ سیستم های برنامه ریزی منابع سازمان می باشد. شرکت های مختلفی از جمله شرکت های خدمات ارتباطی، از روش بازاریابی از راه دور^۴ استفاده می کنند. این روش که در قالب یک پروژه شکل می گیرد، با استفاده از انبارهای داده و در شکل یک مرکز عرضه داده، کلیه اطلاعات ارتباطی با مشتریان اخذ شده و با آنها در مورد خدمات جدید تماس گرفته می شود.

یک شرکت توریستی استرالیایی با توجه به اطلاعاتی که از سال ۱۹۹۲ در مورد مشتریان آژانس های توریستی خود جمع آوری نموده، با بکارگیری روش بازاریابی از راه دور، مشتریان علاقه مند را شناسایی نموده و با بکارگیری تعدادی از دانشجویان استرالیایی، با مشتریان تماس برقرار نموده و برآمد ها و محصولات جدید را به آنها معرفی می نماید. این موضوع موجب گردید فروش تورهای این شرکت حدود ۱۰ درصد افزایش یابد (راینسون ۱۹۹۷). بخش بندی بازار از طریق دستبندی مشتریان به گروه های سودمند و گروه هایی که می توانند برای شرکت دارای مزیت رقابتی باشند، صورت می پذیرد. از طریق داده کاوی اطلاعات مشتریان، می توان جامعه های متفاوتی از مشتریان را تشخیص و براساس آن بازاریابی نمود. تحلیل بخش بندی بازار با استفاده از ابزارها و با استفاده از داده های مراکز عرضه داده صورت می پذیرد، در این تحلیل ها، داده ها به صورت کلان واکنشی شده، و به صورت موضوعی تحلیل می گردند. از جمله شرکت هایی که در بازاریابی از راه دور خود، از این سیستم استفاده می نماید، شرکت ام.سی. آی دارنده خطوط مسافربری هواپی می باشد.

¹ Artificial Neural Networks

² Multi layer perceptron

³ HR Module

⁴ Marketing Module

⁵ Telemarketing

از علمی ترین و با قاعده ترین کاربردهای داده کاوی را می توان در مدول مدیریت کیفیت سیستم های برنامه ریزی منابع سازمان مشاهد نمود. داده های مرتبط با شاخص های کیفی از طریق این مدول در انباره های داده جمع آوری شده و با انجام تحلیل های روند و با استفاده از نمودارهای کنترل کیفی متغیر، اشکالات موجود شناسایی شده و با توجه به قابلیت پیگیری در انباره های داده منشاء اشکالات مورد بررسی قرار گرفته و برای رفع آنها برنامه ریزی می گردد.

متنوع ترین کاربردهای داده کاوی در سیستم های برنامه ریزی منابع سازمان را می توان به مدول مدیریت تولید^۱ نسبت داد. در این مدول با توجه به مباحث مربوط به تولید در یک صنعت خاص، برنامه ریزی ها و کنترل های تخصصی صورت می پذیرد. برنامه ریزی ظرفیت، برنامه ریزی موجودی و سیستم های تولید بهینه می توانند با توجه به نتایج تحلیل های داده کاوی داده های موجود در انباره داده سیستم های برنامه ریزی منابع سازمان، شکل گرفته و به صورت برش خود برنامه ریزی را انجام دهنند، همچنین برای ایجاد روندهای مورد نیاز این برنامه ریزی ها می توان با استفاده از مراکز عرضه داده و تحلیل های بر خط روندهای متفاوت را از جنبه های مورد نیاز مدیریت تولید تحلیل نمود.

داده کاوی شامل کاربرد ابزارهای آماری و هوش مصنوعی بوده و در دنیای واقعی بیشترین کاربرد داده کاوی در سیستم های مدیریت روابط مشتریان می باشد. با توجه به اینکه در سال های اخیر بدون شناخت دقیق سیستم مدیریت روابط مشتریان، انتظارات زیادی در خصوص این سیستم ها شکل گرفته، چنین سیستم هایی ناکارآمد نام گرفته اند. پاتن^۲ در تحقیقی به این نتیجه رسیده است، که حدود ۷۰ درصد پروژه های سیستم های مدیریت روابط مشتریان توانسته اند سوددهی قابل اندازه گیری در کسب و کار شرکت ایجاد نمایند. در حالی که پیاده سازی چنین نرم افزارهایی با نرم افزارهای جانبی به طور متوسط، حدود ۷۰ میلیون دلار هزینه در بردارند. با توجه به رویکردهای جدید، مدیریت روابط مشتریان نیز جزئی از نسل جدید سیستم های برنامه ریزی منابع سازمان^۳ می باشند و چنانچه کار کردهای دقیقی برای این مدول جدید سیستم های برنامه ریزی منابع سازمان تعریف گردد، نه تنها در هزینه های کلان یکپارچه سازی صرفه جویی می گردد، بلکه مزایای بسیاری را بعنوان یک مدول کارا ایجاد خواهد نمود.

نتیجه گیری

این مقاله به معرفی مفاهیم انباره های داده و هوش تجاری بعنوان ابزارهای ارتقای سیستم های برنامه ریزی منابع سازمان پرداخته است. سیستم های برنامه ریزی منابع سازمان و سیستم های مرتبط با هوش تجاری پشتیبان و حمایت کننده یکدیگر می باشند. هر دوی آنها بدون وجود یکدیگر می توانند حضور داشته باشند، لیکن حضور هر یک، دیگری را تقویت می نماید. انباره های داده بعنوان منابع ذخیره سازی سیستم های برنامه ریزی منابع سازمان به کار می روند و در زمینه هوش تجاری، اطلاعات مورد نیاز داده کاوی را فراهم می نمایند.

داده کاوی بعنوان یک فعالیت سودده در کلیه کسب و کارها معرفی شده و با فناوری های ابزارش داده مانند انباره های داده، مراکز عرضه داده، سیستم های پردازش تحلیلی برخط و نرم افزارهای تحلیل داده به صورت مستقیم در ارتباط می باشد. کاربردهای داده کاوی بنا به مررور تحقیقات و نمونه های علمی در اکثر مدول های سیستم های برنامه ریزی منابع سازمان جای دارند که مشهور ترین آنها مدول نیروی انسانی، مدول بازاریابی، مدل مدیریت تولید، مدول کنترل کیفیت و مدول جدید مدیریت روابط مشتریان می باشند. آنچه مسلم است کارایی مفهوم داده کاوی بر روی هر گونه داده ای است و با توجه به بانک های اطلاعاتی و انباره های داده موجود در پشت سیستم های برنامه ریزی منابع سازمان، می توان کارایی بسیاری از این مفهوم را در این سیستم ها خلق نمود.

¹ Production Management Module

² Patton

³ ERP II

مراجع و مراجع:

1. T. Barron, "OLAP Goes Online," InformationWeek, September 20, 1999.
2. J. Wu, "Ensuring Data Integrity," DM Reviews, July 18, 2000, www.datawarehouse.com.
3. David Olson," Managerial Issues of Enterprise Resource Planning", Mc Graw Hill, 2003.
4. D.E O'Leary, "Enterprise Resource Planning System: systems, Life cycles, Electronic Commerce and Risks", Cambridge University Press 2000.
5. W. Inmon and R. Hackathorn, "Using Data Warehouse" (New York: Jon Willey & Sons, 1994).
6. M.J.A Berry and G Tanoff , "Data Mining Technologies," (New York: Jon Willey & Sons, 1997).
7. R. Robinson, "1:1 Marketing: An Integrated Strategy To Reach Customer," Telemarketing 15, May 1997.
8. B. Roberts, "HR Link to the Corporate Big Picture," HR Magazine 44, No 4, April 1999.
9. W. Holland G. Skarke, "Is Your IT System VESTed?", Strategic Finance no.6 (December 2001).
10. A. Bednarz, "Cents and Retail Sensibility," Networked Work no.1 (January 2002).
11. D. Campbell, R.Frdahl, "Optimizing Customer Mail Streams At Fingerhurt," Interfaces 31, 2001.
12. S. Kudyba , R. Hoptroff., "Data Mining and Business Intelligence: a guide to productivity", 2001.
13. M. Kantardzic , "Data Mining; concepts, models, methods, and algorithms", 1998.
14. A. Berson , S. Smith, "Building Data Mining Applications For CRM" , (New York: Jon Willey & Sons, 2001).