

مروری بر گزارشهای پردازش تحلیلی برخط

لیلا طاهرخانی^۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۰۱ تاریخ چاپ: ۱۳۹۹/۱۰/۰۷

چکیده

امروزه سیستم های اطلاعاتی در سازمانها به میزان انبوه اطلاعات تولید می کنند. تحلیل و پردازش درست و دقیق این اطلاعات می تواند در جهت تصمیم گیریهای کلان مدیریتی موثر بوده و به مدیران کمک کند تا تصمیمات بهینه ای برای موفقیت سازمان خود بگیرند. برای پردازش و تحلیل این اطلاعات همچنین تسهیل و سرعت بخشیدن به عملیات گزارش گیری و پرس و جوهای متنوع، از سیستم ها و پایگاه داده های تحلیلی استفاده می شود. پردازش تحلیلی برخط (OLAP) به طور گسترده در جهت نمایش داده های پیچیده برای تجزیه و تحلیل موثر، تعاملی و معنی دار مورد استفاده قرار می گیرد. قدرت آن در نمایش داده های عملیاتی عظیم برای تجزیه و تحلیل تعاملی است. این فناوری (OLAP) به مجموعه ای از تکنیک های تجزیه و تحلیل داده ها برای مشاهده داده ها از منابع مختلف در ابعاد مختلف، به صورت تعاملی، برای پشتیبانی تصمیم اشاره دارد. پیچیدگی در حال رشد و حجم داده های مورد تجزیه و تحلیل، الزامات جدیدی را به سیستم های OLAP تحمیل می کند. در این مقاله قصد داریم مروری بر انواع سیستم های پردازش تحلیلی برخط، گزارشهای مربوطه و تازه های این حوزه داشته باشیم.

واژگان کلیدی

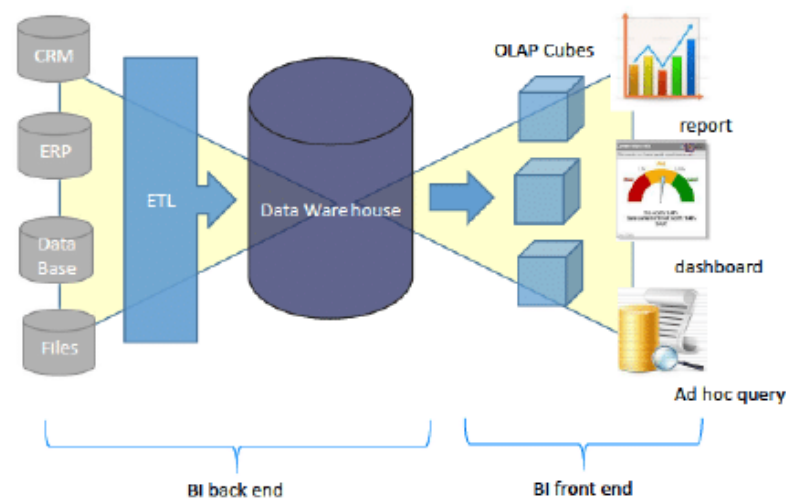
گزارش های OLAP، OLAP و هوش تجاری

۱. دانشجوی دکتری مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران.

(taherkhani.leila210@gmail.com)

۱. مقدمه

برای آنکه بدانیم پردازش تحلیلی آنلاین (OLAP) چه رابطه‌ای با هوش تجاری (BI) دارد و در کجای معماری هوش تجاری قرار می‌گیرد، با تعریفی از هوش تجاری بحث را آغاز می‌کنیم. مطابق تعریف گارتنر (۲۰۲۰)، خدمات هوش تجاری پیشنهادهایی برای طراحی، توسعه و استقرار فرایندهای سازمانی و ادغام، پشتیبانی و مدیریت برنامه‌های کاربردی و پلتفرم‌های مربوطه است. اینها شامل برنامه‌های تجاری و زیر ساختی برای پلتفرم‌های هوش تجاری، نیازهای تجزیه و تحلیل و زیر ساخت‌های ذخیره‌سازی داده است. راه‌حل‌ها شامل زمینه‌هایی مانند مدیریت عملکرد شرکت (CPM) و تجزیه و تحلیل، بعلاوه پلتفرم سنتی هوش تجاری، انبار داده، زیر ساخت داده و داده با کیفیت است. (شکل ۱) در ادبیات تعاریف متنوعی از پردازش تحلیلی آنلاین وجود دارد. طبق تعریف آی بی ام (۲۰۲۰)، پردازش تحلیلی آنلاین نرم‌افزاری است برای انجام تجزیه و تحلیل چند بعدی با سرعت زیاد روی حجم زیادی از داده‌ها از یک انبار داده یا دیتا مارت به صورت متمرکز و یکپارچه. در تعریفی دیگر از مایکروسافت (۲۰۱۸)، فناوری است که پایگاه داده‌های مشاغل بزرگ را سازماندهی می‌کند و از تجزیه و تحلیل پیچیده پشتیبانی می‌کند. می‌تواند بدون تاثیر منفی بر سیستم‌های پردازش عملیاتی، برای انجام پرس و جوهای تحلیلی پیچیده مورد استفاده قرار گیرد. کوپروز سوزا و سالگادو^۱ (۲۰۱۹) اینچنین تعریف می‌کنند: "یک فناوری است که تجزیه و تحلیل چند بعدی و چند سطحی را بر روی حجم زیادی از داده‌ها فراهم می‌کند و نمایش داده‌های تجمعی را با دیدگاه‌های مختلف ارائه می‌دهد." در ادامه مروری بر تاریخچه و پیشینه نظری در مورد پردازش تحلیلی آنلاین خواهیم داشت. سپس مفاهیم مرتبط و عملیات متداول با این حوزه بررسی خواهد شد. در بخش بعدی انواع مدلها و ابزارهای گزارش‌گیری پردازش تحلیلی آنلاین را بررسی خواهیم کرد؛ و در انتها با حوزه‌های جدید این سیستمها مقاله را پایان خواهیم داد.



شکل ۱- معماری هوش تجاری

^۱ Queiroz-Souza Paulo O., Salgado Ana C., 2019

۲. مبانی نظری و ادبیات پژوهش

ابتدا مروری بر پیشینه فناوری پردازش تحلیلی آنلاین خواهیم داشت و در انتها به بررسی مبانی نظری چند مقاله در بین سالهای ۲۰۱۶ تا ۲۰۱۹ خواهیم پرداخت.

۲-۱. پیشینه پردازش تحلیلی آنلاین

در مطالعه کنستانتین لیویو (۲۰۱۹)^۲ تلاش های اصلی در زمینه توسعه فناوری پردازش تحلیلی آنلاین را می توان از لحاظ زمانی به شرح زیر ارائه داد:

در سال ۱۹۶۲، کن ایورسون^۳، در کتاب "یک زبان برنامه نویسی"، اولین زبان چند بعدی را توصیف کرد، به نام زبان APL. این زبان در اواخر دهه ۱۹۶۰ توسط IBM در رایانه های اصلی اجرا شد. در اواخر دهه ۱۹۶۰، جان لیتل^۴، فیزیکدان، لن لودیش^۵، متخصص بازاریابی در مدرسه اسلون موسسه فناوری ماساچوست و گلن اوربان^۶، رئیس دانشکده اسلون، سعی کردند از رایانه ها در کاربردهای ریاضی و تحلیلی استفاده کنند. آنها سعی کردند از تجزیه و تحلیل در بازاریابی، به ویژه در بازاریابی کالاهای مصرفی استفاده کنند؛ که یک موضوع ایده آل برای تحقیق بود زیرا مقدار زیادی داده خام پردازش نشده وجود داشت و می توان با درک بهتر داده ها روند تصمیم گیری را بهبود بخشید. تلاش آنها منجر به ظهور سیستم های تصمیم گیری مدیریت در سال ۱۹۷۴ شد.

در اوایل دهه ۱۹۷۰، کامشر^۷ تحلیل مالی را به عنوان فعالیت اصلی انتخاب کرد. این شرکت یک زبان مدل سازی مالی به نام (FCS) را از یک شرکت نرم افزاری انگلیسی (EPS Consultants) به دست آورده است. متخصصان این شرکت تلاش کرده اند زبان (FCS) را به زبانی تبدیل کنند که نیاز کاربران برای تجزیه و تحلیل چند بعدی را برآورده کند. در سال ۱۹۷۸-۱۹۷۹، کامشر لازم دانست که به سراغ نسل جدیدی از زبان مدل سازی مالی بروید، توابع مدل سازی تحلیلی و فناوری مدیریت داده را برای مدیریت حجم بسیار بیشتری از داده های مرتبط با مفهوم چندبعدی ترکیب کنید. ابزار حاصله (System W DSS)، اولین ابزار (OLAP) برای برنامه های مالی بود که از مفهوم هایپرکیوب^۸ استفاده می کرد.

در اواسط دهه ۱۹۸۰ اصطلاح سیستم اطلاعات اجرایی (EIS) ظاهر شد. در سال ۱۹۸۴، اولین ابزار ((ROLAP، متافر^۹، در تجزیه و تحلیل بازاریابی استفاده شد. در سال ۱۹۸۵، سرور تحلیل پایلوت^{۱۰}، اولین ابزار (OLAP) به سبک سیستم اطلاعات اجرایی، با معماری کلاینت / سرور، ظاهر می شود. این ابزار از تجزیه و تحلیل سری های زمانی استفاده شده بر روی سرورهای (VAX) و سرویس گیرنده های رایانه استاندارد استفاده می کند.

در سال ۱۹۹۰، (Cognos Power Play) به اولین ابزار (OLAP) مبتنی بر دسک تاپ برای ویندوز تبدیل شد. (Cognos) همچنین نسخه هایی برای معماری کلاینت/سرور و وب ارائه می دهد.

² Liviu Constantin, 2019

³ Ken Iverson

⁴ John Little

⁵ Len Lodish

⁶ Glen Urban

⁷ Comshare

⁸ Hypercube

⁹ Methafor

¹⁰ Pilot's Analysis Server

در سال ۱۹۹۱ متافر کنسرسیوم اپل - (IBM Taligent) را خریداری کرد. نرم افزار (Arbor) در سال ۱۹۹۱ با هدف منحصر به فرد ایجاد یک سرور پایگاه داده چند بعدی و چند کاربره به نام (Essbase) تاسیس شد. (Essbase) در سال ۱۹۹۲ به بازار عرضه شد و تحت سیستم عامل (OS / 2) و (Windows NT) راه اندازی شد. در سال ۱۹۹۳ کد اصطلاح (OLAP) و قانون (12 OLAP) را معرفی می کند. وی پس از مشاهده (Essbase) به عنوان یک پایگاه داده چند بعدی، به این نتیجه رسید که زبان (SQL) هرگز برای تجزیه و تحلیل چند بعدی مناسب نیست. وی گفت بین فناوری سیستم های چند بعدی و فناوری سیستم های عملیاتی تفاوت معنی داری وجود دارد.

در سال ۱۹۹۴، اولین ابزار (ROLAP) کمپانی (Microstrategy DSS Agent)، بدون موتور چند بعدی، ظاهر می شود. تمام پردازش ها با اس کیوال (multipass SQL) انجام شد، روشی که اغلب برای پایگاه های داده بسیار بزرگ استفاده می شود.

در سال ۱۹۹۵، اولین ترکیبی (OLAP)، به نام (HOLOS 4.0) در دسترس قرار می گیرد که امکان دسترسی به پایگاه های داده رابطه ای و چند بعدی را فراهم می کند. بسیاری از ابزارهای (OLAP) از این معماری استفاده می کنند. در سال ۱۹۹۵ اوراکل، اکسپرس^{۱۱} را خریداری کرد. ژانویه ۱۹۹۵ همچنین مورد (OLAP) را تشکیل داد که نقشی اساسی در استقرار سیستم های (OLAP) به عنوان یک دسته نرم افزارهای شناخته شده داشت.

در سال ۱۹۹۷، (Microsoft OLEDB) برای (OLAP)، یک استاندارد (OLAP API) توسعه داد که به عنوان مجموعه ای از اشیا (COM) و رابط های (COM) طراحی شده است و برای دسترسی به منابع داده های چند بعدی از طریق (OLEDB) طراحی شده است.

در سال ۱۹۹۸، (IBM DB2 OLAP Server)، نسخه ای از (Essbase) که از داده های ذخیره شده در پایگاه های داده رابطه ای (طرحواره ستاره ای) استفاده می کند، ظاهر می شود.

در سال ۱۹۹۹، خدمات پردازش تحلیلی آنلاین مایکروسافت، با استفاده از فناوری خریداری شده از سیستم های نرم افزاری پانوراما و معماری ذخیره سازی پیچیده ای (ROLAP / MOLAP / HOLAP)، در (Microsoft Office) ظاهر می شود.

در سال ۲۰۰۰، خدمات پردازش تحلیلی آنلاین مایکروسافت به نام (Microsoft Analysis Services) تغییر نام داد. در سال ۲۰۰۲، اوراکل (Oracle9i Release 2 OLAP) را راه اندازی کرد که تمام ویژگی های (OLAP) فضای کاری تحلیلی را در پایگاه داده رابطه ای اوراکل ادغام می کند.

۲-۲. مبانی نظری و مرور ادبیات

طی مرور ادبیات بین سالهای ۲۰۱۶ تا ۲۰۱۹ محورهای مطالعات جدید در زمینه پردازش تحلیلی آنلاین بیشتر در موضوعات، وب معنایی^{۱۲}، شبکه های اجتماعی^{۱۳} و اقتصاد سنجی^{۱۴} بوده است. وارگا^{۱۵} (۲۰۱۶) مدل معنایی برای پرس و جوهای چند بعدی (SM4MQ) را ارائه کرده است. این مدل ابتکار جدیدی از همگرایی پردازش تحلیلی آنلاین

¹¹ Express

¹² Semantic Web

¹³ Social Network

¹⁴ Econometric

¹⁵ Jovan Varga, 2016

اکتشافی و وب معنایی است. این همگرایی از تکنیک های پردازش تحلیلی آنلاین روی داده های خروجی وب معنایی برای تجزیه و تحلیل داده ها استفاده می کند.

همانطور که می دانیم فناوری وب معنایی (SW) ابزاری برای نمایش و به اشتراک گذاری متا دیتا فراهم میکند. چارچوب توصیف منابع (RDF) ستون فقرات وب معنایی (SW) است؛ که داده ها را از نظر موضوع-مسند-شی (subject-predicate-object) نشان می دهد که شامل نمودار (RDF) است. داده های (RDF) با زبان پرس و جوی (SPARQL) کار میکنند. انتشار و اشتراک داده های چند بعدی (MD) در وب معنایی (SW) فرصت های جدیدی را برای استفاده از پردازش تحلیلی آنلاین (OLAP) ایجاد می کند. واژگان (RDF Data Cube (QB)، فاقد مفاهیم کلیدی چند بعدی (MD) مانند سلسله مراتب ابعاد و توابع تجمیع سازی است. مدل (QB4OLAP) برای رفع این مشکل پیشنهاد شده بود. در (QB4OLAP) کاربران باید همچنان درخواست هایی را با (SPARQL) زبان پرس و جوی استاندارد برای (RDF)، بنویسند که کاربران معمولی با آن آشنایی ندارند. اما مدل (QB2OLAP)، ابزاری برای فعال کردن پردازش تحلیلی آنلاین (OLAP) در داده های (QB) موجود بدون نیاز به مهارت (RDF) است. مدل (QB2OLAP) در سه ماژول اصلی، غنی سازی، اکتشاف و پرس و جو سازماندهی شده است. با استفاده از ماژول غنی سازی، کاربر نمودار (QB4OLAP) را تولید می کند. سپس، این معنانشناسی توسط ماژول اکتشاف که کاربر را قادر می سازد طرح (QB4OLAP) را کشف کند و با ماژول پرس و جو که امکان تجزیه و تحلیل را فراهم می کند، مورد استفاده قرار می گیرد. القرنی و همکاران (۲۰۱۹)^{۱۶} پردازش تحلیلی آنلاین برای توییت (OLAP4Tweet) را مدل سازی کردند. مدل داده های چند بعدی و پیاده سازی شبکه های اجتماعی با مجموعه ای از محدودیت های خاص مانند از دست رفتن داده ها و رابطه انعکاسی بین مصادیق واقعیت همراه است. با این حال، اپراتورهای متداول پردازش تحلیلی آنلاین کلاسیک با این فرض که داده ها همیشه وجود دارند تعریف شده اند و بنابراین، راه حل هایی برای مدیریت این ویژگی ها ارائه نمی دهند. این بخش بررسی ادبیات مربوط به مشکلات مربوط به از دست رفتن داده ها و رابطه انعکاسی بین مصادیق واقعیت را ارائه می دهد. در رابطه با مشکلات مربوط به از دست رفتن داده ها به مدلهای آبخاری (k-tree) اشاره شده و یا الگوریتمهای شبکه های عصبی و داده کاوی؛ که با توجه به داده های شبکه های اجتماعی این روشها نسبتاً ناقص هستند و ابزاری برای دستکاری داده های از دست رفته از طریق پردازش تحلیلی آنلاین ارائه نمی دهند؛ اما مدل (OLAP4Tweet) از یک مدل پردازش تحلیلی آنلاین رابطه ای (ROLAP) برای پایگاه داده کهکشانی روی جداول واقعیت (Fact) استفاده میکند و با استفاده از اپراتورهای Fdrill، Frotate، Down و ... به تجزیه و تحلیل داده های شبکه های اجتماعی (Tweeter) می پردازد. معماری (OLAP4Tweet) از چهار ماژول تشکیل شده است: منبع داده، (ETL)، انبار داده و تجزیه و تحلیل.

منبع داده: منبع داده توسط (API) موجود برای جریان داده نشان داده می شود. در حقیقت، (Streaming)

(API) دسترسی به توییت ها را به صورت نمونه و فیلتر شده در زمان واقعی فراهم می کند.

ای تی ال (ETL): این ماژول فرآیندهای مورد نیاز برای استخراج داده ها از بستر توییت را در بر می گیرد، آنها

را مطابق با طرح هدف تبدیل می کند و سپس آنها را در انبار داده بارگذاری می کند.

¹⁶ Mohamed Alqarni, Maha Ben Kraiem, Jamel Feki and Franck Ravat, 2019

انبار داده: داده های پیش پردازش شده و تبدیل شده در انبار داده ذخیره می شوند. مدل داده های تویتر منجر به یک طرح «صورت فلکی» چند بعدی دارای دو واقعیت (Fact) و چهار بعد (Dimension) می شود.

تجزیه و تحلیل: این ماژول کاربران را قادر می سازد تا تجزیه و تحلیل داده ها و ارائه آن در یک فرم مناسب برای تفسیر بهتر و تصمیم گیری داشته باشند. تایریچترو همکاران (۲۰۱۸)^{۱۷} چارچوب پردازش تحلیلی آنلاین رادر اقتصادسنجی (EM-OLAP) ارائه دادند. اقتصادسنجی (Econometric) از داده ها برای تجزیه و تحلیل رفتار شرکت و حقوق کارمندان در یک دوره خاص استفاده می کند. در برنامه های کاربردی اقتصادسنجی متعددی از پانل های داده بزرگ مانند اقتصادسنجی مالی استفاده می شود، جایی که قیمت سهام با یک دقیقه تغییر قیمت قابل تحلیل است. برای تجزیه و تحلیل دهها متغیر و مقدار زیادی از داده های مدل های اقتصادسنجی به طور کارآمد و سریع، به فناوری قدرتمند پردازش تحلیلی آنلاین (OLAP) نیاز است. مطالعات قبلی بر طراحی واقعی پایگاه های اطلاعاتی این سیستم های اقتصادسنجی و حتی استفاده از رویکردهای جدید برای مفاهیم پردازش تحلیلی آنلاین (OLAP) تمرکز نداشتند. اولین تلاش از این دست شامل توسعه تبدیل مدل اقتصادسنجی به روش مدل مفهومی تایریچتر و وسیلنکو (۲۰۱۵) (TEM-CM) است که برای تبدیل رسمی مدل های اقتصادسنجی به مدل مفهومی یک پایگاه داده چند بعدی به عنوان مبنای یک سیستم اقتصادسنجی مبتنی بر پردازش تحلیلی آنلاین (OLAP) میباشد. پردازش تحلیلی آنلاین راه حل جدیدی ارائه می دهد که تاکنون در زمینه تجزیه و تحلیل اقتصادسنجی مورد توجه قرار نگرفته است. این مدل جدید یک تحول به روز شده در مدل اقتصادسنجی (TEM-CM) است. جین^{۱۹} (۲۰۱۹) مدل گراف پردازش تحلیلی آنلاین (GOLAP) را کار کرده است. تحقیقات در مورد تحلیل تأثیر در شبکه های اجتماعی به یک موضوع داغ تبدیل شده است. به عنوان مثال، در یک شبکه اجتماعی یک دموکرات یا یک جمهوریخواه می تواند بر یک دموکرات یا جمهوریخواه دیگر تأثیر بگذارد. در علم، یک نویسنده / دانشمند ممکن است بر نویسنده یا دانشمند دیگری تأثیر بگذارد و یک نشریه می تواند بر نشریه دیگری تأثیر بگذارد. ما می توانیم از این مدل برای حل مسئله حداکثرسازی نفوذ (IM)، مسئله یافتن قوی ترین گره ها در یک نمودار که می تواند حداکثر کل نمودار را تحت تأثیر قرار دهد، استفاده کنیم. در بسیاری از دامنه ها، سوالات مربوط به انواع مختلف گره ها می توانند اطلاعات مفیدی تولید کنند. به عنوان مثال در یک شبکه اجتماعی می توان گره ها را بر اساس جنسیت، قومیت، حزب سیاسی، منطقه محل سکونت و ... طبقه بندی کرد. لبه ها را می توان بر اساس رابطه بین گره ها طبقه بندی کرد. با استفاده از نمودار (GOLAP) پیشنهاد شده توسط چو و همکاران (۲۰۱۸)، ما قادر به انتقال و استفاده از این مفهوم برای حل مشکلات با استفاده از بعد گره هستیم. یک مثال می تواند یافتن ۳ دموکرات برتر باشد که بیشترین نفوذ را در کل شبکه دارند.

۳. مفاهیم مرتبط با پایگاه داده پردازش تحلیلی آنلاین

مطابق تعاریف میکروسافت^{۲۰}، پردازش تحلیلی آنلاین یک فناوری پایگاه داده است که به جای پردازش معاملات، برای پرس و جو و گزارش دهی بهینه شده است. داده های منبع آن پایگاه داده پردازش معاملات آنلاین (OLTP) است که معمولاً در انبارهای داده ذخیره می شود. داده های پردازش تحلیلی آنلاین از این داده های تاریخی مشتق شده و دارای

¹⁷ Jan Tyrychtr, Martin Pelika'n, Hana S' tikova' and Ivan Vrana, 2018

¹⁸ J. Tyrychtr, A. Vasilenko, 2015

¹⁹ Jin, Jennifer Kim, 2019

²⁰ Microsoft

ساختارهای تجزیه و تحلیل پیچیده است. داده های پردازش تحلیلی آنلاین نیز به صورت سلسله مراتبی سازمان یافته و به جای جدول در مکعب ذخیره می شوند. این یک فناوری پیشرفته است که از ساختارهای چند بعدی برای دسترسی سریع به داده ها برای تجزیه و تحلیل استفاده می کند.

مکعب (Cube): مکعب یک ساختار داده ای است که اقدامات را با توجه به سطح و سلسله مراتب هر یک از ابعادی که می خواهید تجزیه و تحلیل کنید جمع می کند. مکعب ها ابعاد مختلفی مانند زمان، جغرافیا و خطوط تولید را با داده های خلاصه مانند فروش یا ارقام موجودی ترکیب می کنند. مکعب ها به معنای کاملاً ریاضی "مکعب" نیستند زیرا لزوماً اضلاع مساوی ندارند. با این حال، آنها استعاره ای مناسب برای یک مفهوم پیچیده هستند.

مقیاس (Measure): مجموعه ای از مقادیر را در یک مکعب اندازه بگیرید که بر اساس ستونی در جدول واقعی مکعب ساخته شده اند و معمولاً مقادیر عددی هستند. اقدامات مقادیر اصلی در مکعب هستند که از قبل پردازش می شوند، جمع می شوند و تجزیه و تحلیل می شوند. مثالهای متداول شامل فروش، سود، درآمد و هزینه می باشد.

عضو (Member): موردی در سلسله مراتب نشان دهنده یک یا چند مورد داده است. یک عضو می تواند منحصر به فرد باشد یا غیر منحصر به فرد. به عنوان مثال، ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ نمایانگر اعضای منحصر به فرد در سطح سال یک بعد زمانی هستند، در حالی که ژانویه نمایندگان اعضای غیر منحصر به فرد در سطح ماه است زیرا در بعد زمانی اگر بیش از یک سال حاوی داده باشد، می تواند بیش از یک ژانویه داشته باشد.

عضو محاسبه شده (Calculated member): عضوی از ابعادی است که مقدار آن در زمان اجرا با استفاده از یک عبارت محاسبه می شود. مقادیر عضو محاسبه شده ممکن است از مقادیر اعضای دیگر حاصل شود. به عنوان مثال، یک عضو محاسبه شده، سود، می تواند با کسر ارزش عضو، هزینه ها از ارزش عضو، فروش تعیین شود.

بعد (Dimension): مجموعه ای از یک یا چند سلسله مراتب سازمان یافته از سطوح در مکعب است که کاربر می فهمد و از آن به عنوان پایه برای تجزیه و تحلیل داده استفاده می کند. به عنوان مثال، یک بعد جغرافیایی ممکن است شامل سطوح کشور / منطقه، ایالت / استان و شهر باشد. یا یک بعد زمانی ممکن است شامل یک سلسله مراتب با سطوح سال، ربع، ماه و روز باشد. در یک گزارش (PivotTable) یا گزارش (PivotChart)، هر سلسله مراتب به مجموعه ای از زمینه ها تبدیل می شود که می توانید برای آشکار سازی سطوح پایین یا بالاتر، آنها را گسترش داده و جمع کنید.

سلسله مراتب (Hierarchy): یک ساختار درختی منطقی است که اعضای ابعاد را سازمان می دهد به گونه ای که هر یک از اعضا دارای یک عضو والد و صفر یا چند عضو کودک است. به عنوان مثال، در یک سلسله مراتب زمان که شامل سطوح سه ماهه، ماه و روز است، ژانویه فرزند (Qtr1) است. والدین در سطح بالاتر بعدی در سلسله مراتبی عضو هستند که مستقیماً با عضو فعلی در ارتباط است. ارزش والدین معمولاً تلفیقی از ارزشهای همه فرزندان آن است. به عنوان مثال، در سلسله مراتب (Time) که شامل سطوح (Day, Quarter, Month) است، والدین ژانویه است.

سطح (Level): در یک سلسله مراتب، داده ها را می توان در سطوح پایین و بالاتر جزئیات، مانند سال، سه ماهه، ماه و روز در سلسله مراتب زمان سازماندهی کرد.

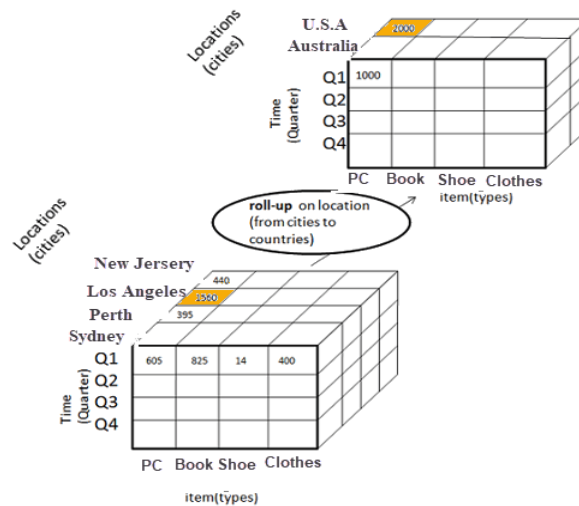
۴. عملیات متداول در پردازش تحلیلی آنلاین

مطابق مطالعه چاوان و نهی^{۲۱} (۲۰۱۷) این عملیات به قرار زیر تشریح میکنند:

- نورد (Roll Up): نورد به "ادغام" یا "تجمع" نیز معروف است. عملیات نورد را می توان به ۲ روش انجام داد:
 ۱. کاهش ابعاد

۲. بالا رفتن به مفهوم سلسله مراتب: مفهوم سلسله مراتب سیستمی است برای گروه بندی چیزها بر اساس ترتیب یا سطح آنها. نمودار زیر را در نظر بگیرید:

در این مثال، شهرهای نیوجرسی و اس آنجلس به عنوان کشور ایالات متحده آمریکا در نظر گرفته میشوند. رقم فروش نیوجرسی و لس آنجلس به ترتیب ۴۴۰ و ۱۵۶۰ است. جمع آنها ۲۰۰۰ می شوند در این فرآیند جمع داده ها بصورت سلسله مراتبی است که از شهر به کشور بالا می رود. در روند جمع کردن حداقل یک یا چند بعد باید حذف شود. در این مثال، بعد کوارتر حذف می شود.



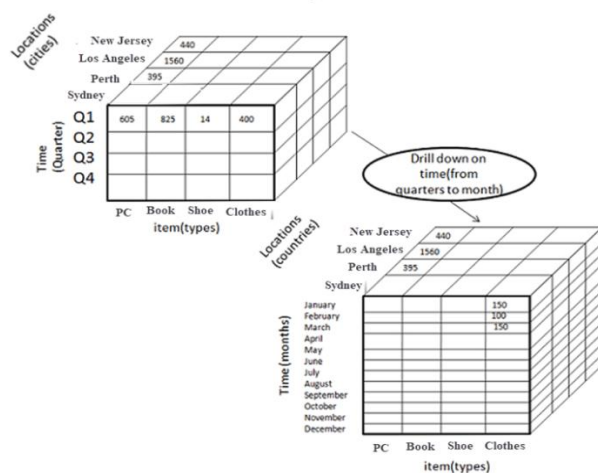
نمودار ۱- نورد

- حفاری (Drill Down): در حفاری داده ها به قطعات کوچکتر تقسیم می شوند که مخالف روند جمع آوری است. این کار از طریق مراحل زیرانجام می شود:
 ۱. حرکت به سمت پایین به مفهوم سلسله مراتب
 ۲. افزایش ابعاد

نمودار زیر را در نظر بگیرید:

سه ماهه (Q1) تا ماه های ژانویه، فوریه و مارس انجام می شود. فروش متناظر نیز ثبت میشود. در این مثال، بعد ماه اضافه می شود.

²¹ Rutuja Chavan, Rupali Nehe, 2017

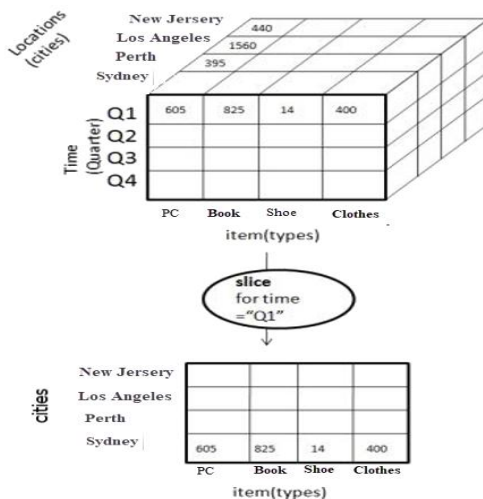


نمودار ۲- حفاری

- برش زنی (Slicing): در اینجا، یک بعد انتخاب می شود و یک زیر مکعب جدید ایجاد می شود.

نمودار زیر نحوه عملکرد برش را توضیح می دهد:

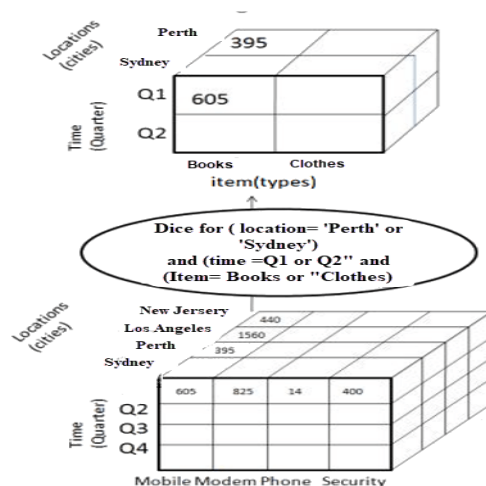
بعد (time) با فیلتر (Q1) برش داده می شود. به طور کلی یک مکعب جدید ایجاد می شود.



نمودار ۳- برش زنی

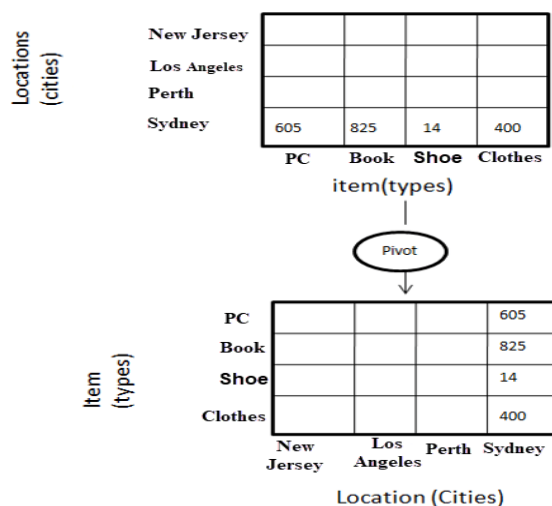
- مقطع زنی (Dicing): این عملیات شبیه عملیات برش است. تفاوت در این است که شما ۲ یا چند بعد را انتخاب

می کنید که منجر به ایجاد یک مکعب فرعی می شود.



نمودار ۴- مقطع زنی

- دوران (Pivot): در دوران، محورهای داده را می چرخانید تا نمایش جایگزینی از داده ها ارائه شود. در مثال زیر، محور بر اساس انواع اقلام است.



نمودار ۵- دوران

۵. انواع مدل‌های پردازش تحلیلی آنلاین

کاملاً ضروری است که درک کنیم از کدام نوع ذخیره سازی (OLAP) می توان به بهترین وجه استفاده کرد. داده های تجزیه و تحلیل شده یک عنصر اساسی برای تصمیم گیری در مورد انتخاب نوع پایگاه داده (OLAP) می باشند. به طور خلاصه، محصولات (OLAP) رابطه ای می توانند با داده های اندازه بزرگتر بهتر از محصولات (OLAP) چند بعدی برخورد کنند. اگر مقدار اطلاعات به یک پایگاه داده رابطه ای نیاز نداشته باشد، یک محصول چند بعدی نیز به همان اندازه مفید خواهد بود. در صورت نیاز به شما اجازه می دهد ترکیبی از (ROLAP) و (MOLAP) را انتخاب کنید، پس شما باید (HOLAP) را به سمت آن تغییر دهید که بدون شک انعطاف پذیرترین و قدرتمندترین نوع (OLAP) موجود است. علاوه بر این، انواع (DOLAP) و (WOLAP) وجود دارد که با محدودیت در یک محیط محدود استفاده می

شوند. برای کاوش ساده و سریع اطلاعات موجود در یک پایگاه داده مکانی، ما از نوع (SOLAP) استفاده می کنیم که به تجزیه و تحلیل اطلاعات موجود به عنوان تصاویر و بردارها کمک می کند.

جدول ۱- مدل های پردازش تحلیلی آنلاین^{۲۲۲}

شرح	انواع مدل OLAP
یک سیستم مدیریت پایگاه داده رابطه ای (RDBMS) توسعه یافته همراه با نگاشت داده های چند بعدی برای انجام عملیات استاندارد رابطه ای است.	Relational OLAP(ROLAP)
عملیات داده های چند بعدی را اجرا می کند.	MultidimensionalOLAP (MOLAP)
در این روش داده های خلاصه شده در یک پایگاه داده چند بعدی ذخیره می شود در حالی که داده های دقیق در پایگاه داده رابطه ای ذخیره می شود. یعنی هم کارایی داده های مدل رابطه ای و هم عملکرد مدل چند بعدی را ارائه می دهد.	Hybrid Online Analytical Processing (HOLAP)
در این مدل، کاربر بخشی از داده ها را از پایگاه داده به صورت محلی یا روی دسک تاپ خود بارگیری کرده و آن را تجزیه و تحلیل می کند. استقرار این مدل نسبتاً ارزانتر است زیرا عملکرد بسیار کمی در مقایسه با سایر سیستم های پردازش تحلیلی آنلاین ارائه می دهد.	Desktop OLAP (DOLAP)
در این مدل سیستم پردازش تحلیلی آنلاین از طریق مرورگر وب قابل دسترسی است. این مدل یک معماری سه طبقه است. از سه مولفه تشکیل شده است: کلاینت، میان افزار و سرور پایگاه داده.	Web OLAP (WOLAP)
این مدل به کاربران کمک می کند تا با استفاده از دستگاه های تلفن همراه خود به داده های پردازش تحلیلی آنلاین دسترسی داشته باشند و تجزیه و تحلیل کنند.	Mobile OLAP
پردازش تحلیلی آنلاین مکانی (SOLAP) برای تسهیل مدیریت داده های مکانی و غیر مکانی در سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) ایجاد شده است.	Spatial OLAP(SOLAP)
ویژگی اصلی پردازش تحلیلی آنلاین در زمان واقعی (بلادرنگ) این است که داده ها در جداول رابطه ای یا مکعب ذخیره نمی شوند، بلکه در هنگام اجرای درخواست در حافظه محاسبه می شوند.	RTOLAP(Real time OLAP)
نوعی سیستم پردازش تحلیلی آنلاین رابطه ای (ROLAP) است. شامل نمایش منابع داده رابطه ای با استفاده از مکعب است. همچنین از پرس و جوهای چند بعدی (MD) استفاده می کند که تجزیه و تحلیل قدرتمند را امکانپذیر میسازد و به سازمانها کمک می کند تا یک راه حل مطمئن و موثر برای ردیابی جنبه های مختلف کسب و کار، شامل اوراق بهادار، تجزیه و تحلیل هزینه و تجزیه و تحلیل ناهنجاری ها و کلاهبرداری های تجاری، بدست آورند.	DMR(Dimensional modeling of relational data source)
خدمات پردازش تحلیلی آنلاین مبتنی بر ابر هزینه کمتری دارند و راه اندازی آن آسانتر است و باعث جذابیت بیشتر آنها برای مشاغل کوچک مانند استارت آپ های با بودجه کم میشود. شرکت ها میتوانند از پتانسیل گسترده انبارهای داده مبتنی بر ابر استفاده کنند که تجزیه و تحلیل پیشرفته ای را با سرعت بی نظیری انجام می دهند زیرا از پردازش موازی گسترده (MPP) استفاده می کنند.	Cloud Based OLAP

²² www.olap.com

²³ IBM Cloud Education, 2020, OLAP

۶. ابزارهای گزارش گیری پردازش تحلیلی آنلاین

ابزارهای گزارش گیری پردازش تحلیلی آنلاین به ما کمک می کند تا گزارش ها را با سرعتی بسیار سریعتر تجزیه و تحلیل و اصلاح کنیم، زیرا داده ها از حافظه مکعب داده ها به جای انبار داده استفاده می شوند. ابزارهای پردازش تحلیلی آنلاین دارای اشتراک امن داده هوشمند مکعب هستند که به شما امکان می دهد داده ها را به روشی ایمن به اشتراک بگذارید. مزیت دیگر سازگاری اطلاعات و محاسبات است. این بدان معنی است که سرعت اشتراک داده در سرورهای پردازش تحلیلی آنلاین در گزارش اختلال ایجاد نمی کند و گزارش همیشه سازگار است. ارائه چند بعدی با استفاده از ابزار پردازش تحلیلی آنلاین به درک بهتر روابط داده های جدید کمک می کند. سناریوی محبوب دیگر، سناریوهای "چه می شود اگر" (What if) نرم افزار پردازش تحلیلی آنلاین است. با استفاده از ابزار پردازش تحلیلی آنلاین می توانیم محدودیت های امنیتی را بر روی کاربران و اشیاء اعمال کنیم. این ابزار یک بستر واحد برای برنامه ریزی، پیش بینی، گزارش و تجزیه و تحلیل ایجاد می کند.

از میان انواع گزارشات متفاوتی که از پردازش تحلیلی آنلاین میتوان استخراج کرد (مانند گزارشات Routine, Ad hoc, Representative Scorecards و DashBoard)، در اینجا قصد داریم به گزارشات موقت بپردازیم.

۶-۱. گزارش موقت Ad hoc چیست؟

بر اساس مطالعه گالاکتیکاسافت^{۲۴}، گزارش موقت یک مدل هوش تجاری است که در آن گزارش ها توسط کاربران نهایی در لحظه تولید می شوند، نه اینکه از قبل طبق الگویی طراحی شوند. در گزارش های موقت، گزارش های سریع توسط کاربران هوش تجاری ایجاد می شود، نه متخصصان فناوری اطلاعات. در مقایسه با گزارش های منظم برنامه ریزی شده، گزارش های موقت پاسخ به یک سوال مشخص را براساس پایگاه داده متصل به برنامه تضمین می کنند؛ و به همین دلیل که فضای کسب و کار در یک نوسان دائمی است، سوالات در بازار نیز همیشه تغییر می کند. به همین دلیل است که در هر لحظه از توسعه سازمان، تجزیه و تحلیل داده های موقت می تواند برای کسب و کار نهایت ارزش را داشته باشد. هدف اصلی گزارش موقت، دادن قدرت بیشتر به کاربران نهایی در بازیابی و تجزیه و تحلیل داده های تجاری مورد نیاز و در عین حال سبک کردن کار کارکنان فناوری اطلاعات از وظایف مربوط به ایجاد گزارش های مختلف درخواستی برای بخش های مختلف است؛ بنابراین، استفاده از ابزارهای تجزیه و تحلیل داده های موقت به ویژه در شرکت های دارای تیم های بزرگ که به انواع مختلف گزارشات نیاز دارند، مهم است. در بازارهای متغیر محیطی، مشاغل، مشتریان و محصولات دائماً باید خود را با شرایط جدید وفق دهند. گزارش موقت به درک بهتر وضعیت ادامه دار کمک می کند. برای مدیریت گزارش های موقت نیازی به داشتن مهارت های فنی خاص نیست. برای بهره برداری از این ابزار هیچ دانش کدنویسی یا (SQL) لازم نیست. معنی اصلی گزارش های موقت این است که آنها با سهولت ساخته می شوند.

²⁴ Galaktikasoft, Ranet OLAP Blog

۲-۶. گزارش موقت در چه مشاغل کارآمدتر است؟

گزارش های موقت به دلایل مختلف در بسیاری از مشاغل و مناطق محبوب است.

فروش و بازاریابی

مدیران فروش و بازاریابی برای اینکه از مشتریان، راهنمایی ها، فرصت ها، معاملات، فروش و غیره مطلع شوند، به دسترسی دائمی به بانک های اطلاعاتی نیاز دارند. گزارش های موقت به سوالات آنها مانند "درآمد / سود این سه ماه چقدر است؟" پاسخ می دهند.

استارتاپ ها

راه اندازی مشاغل نیاز به آگاهی بالایی از عملکرد آنها دارد. آنها باید بدانند که چگونه مشتریان از اولین قدم ها آنها را برای پیشرفت سریعتر و سود بیشتر انتخاب می کنند. گزارش موقت برای حل چنین مسائلی کاملاً منطبق است.

سازمانهای نرم افزاری

هنگام ارائه داده برای مشتریان، ارائه خدمات و محصولات با بهترین کیفیت بسیار مهم است. برای پیگیری رضایت مشتری تصمیم خوبی است که از گزارشگری موقت استفاده کنید.

۳-۶. مزایای گزارشگری موقت

در شرایط کسب و کار که همیشه در حال تغییر است، گزارشگری موقت دارای مزایایی است که باعث می شود شرکتهایی که می خواهند سرپا بمانند و به پیشرفت خود ادامه دهند تا همیشه پاسخگوی نیازهای مشتریان خود باشند.

انعطاف پذیری. از آنجایی که تجزیه و تحلیل داده های موقت گزینه هایی را برای تعریف ساختار گزارش ها در زمان واقعی فراهم می کند، برخلاف اینکه بر اساس الگوها باشد، به کاربران نهایی امکان می دهد تا با شرایط جدید بازار مطابقت داشته باشند و نیاز مشتری سریعتر پاسخ داده شود.

صرفه جویی. در وقت و هزینه برای کار با ابزارهای گزارشگری موقت، هیچ آموزش خاص یا تجربه IT لازم نیست. کاربران نهایی می توانند بلافاصله شروع به ایجاد گزارش کنند که باعث صرفه جویی در منابع زیادی در صاحبان مشاغل می شود.

عدم ضرورت مهارت فنی. گزارشات توسط کاربران نهایی غیر فنی در صورت تقاضا ایجاد می شود که به معنای کار کمتر برای کارکنان فناوری اطلاعات است.

اشتراک و همکاری داده ها. گزارش موقت گزینه های گسترده ای را برای همکاری بین تیم های مختلف در یک شرکت ارائه می دهد که اطمینان حاصل می کند که همه کارمندان همیشه در یک صفحه هستند.

۷. یافته های تازه در حوزه مدل های پردازش تحلیلی آنلاین

۱-۷. پردازش ترکیبی تحلیلی/عملیاتی: (Hybrid Transactional/Analytical Processing-HTAP)

یک معماری جدید در حال ظهور است که ترکیبی است از پردازش معاملات و تجزیه و تحلیل. بطوریکه تصمیم گیری آگاهانه تر و «بلادرنگ تجارت» را امکان پذیر می کند. اصطلاحی است که توسط گارتنر^{۲۵} (۲۰۱۷) ایجاد شده است.

۱-۱-۷. مزایا و چالش های پردازش ترکیبی تحلیلی / عملیاتی (HTAP):

پایگاه داده واحد- گزارشات بلادرنگ- کارآیی- عدم تداخل سوالات تحلیلی بر تراکنشها- پردازش معاملات مقیاس پذیر

با این حال، آخرین گزارش های گارتر مزایای گسترده تری را نسبت به یک پایگاه داده واحد ارائه می دهد. معماریهای برنامه های سنتی، سیستمهای معاملاتی و تحلیلی را از هم جدا کردند. تجارت دیجیتال و نیاز به پاسخگویی در لحظه به این معنی است که استفاده از تجزیه و تحلیل "پس از واقعیت" دیگر کافی نیست. لحظات کاری فرصتهای گذرا هستند که باید در زمان واقعی مورد بهره برداری قرار گیرند. اگر سازمانی نتواند با اتخاذ تصمیمات سریع و آگاهانه لحظه ای از فعالیت تجاری را تشخیص دهد و یا به سرعت به آن پاسخ دهد، سازمان دیگری این کار را می کند و در نتیجه فرصت از دست رفته (یا تهدیدی جدید برای تجارت) ایجاد می شود. (HTAP) اجازه می دهد تجزیه و تحلیل پیشرفته در لحظه بر روی داده های عملیاتی اجرا شود، معماری را فراهم می کند که کاربران را قادر می سازد به طور موثرتری پاسخ دهند.

۲-۷. پردازش ترکیبی تحلیلی / عملیاتی: (Hybrid operational Analytical processing-HOAP)

اخیراً در یک گزارش به نام «تحقیق ۴۵۱»^{۲۶} نشان می دهد که سیستم های پایگاه داده ای که برای پشتیبانی از پردازش ترکیبی تحلیلی / عملیاتی (HOAP) طراحی شده اند، در سال های آینده، به بلوغ خود ادامه می دهند. پردازش عملیاتی و تحلیلی ترکیبی یا (HOAP) همچنان شاهد استقبال گسترده برای بسیاری از بنگاه های اقتصادی است. بخشی از جذابیت سیستم هایی که قادر به پردازش عملیاتی و تحلیلی ترکیبی هستند، فراتر از یک استراتژی کارایی سیستم های کمتری برای نگهداری است. این همچنین توانایی انجام تجزیه و تحلیل در مورد معاملات عملیاتی ورودی است. در عصری که انتظار می رود بنگاه های اقتصادی بیشتر مبتنی بر داده باشند، سیستم هایی که بتوانند تجزیه و تحلیل هایی را که قبلاً در دسترس نبودند فعال کنند، مطمئناً خبر خوبی است - و مطمئناً برای سازمان ها مفید است تا بتوانند تصمیم گیری در زمان واقعی را انجام دهند.

پردازش ترکیبی عملیاتی و تحلیلی - پردازشی که بتواند هم از نظر حجم معاملات و هم از نظر تحلیلی مقابله کند - موضوعی است که اکنون سالهاست از نزدیک آن را مشاهده و ردیابی می کنیم. کاملاً مشهور است که روش معمول پذیرفته شده برای رسیدگی به بارهای عملیاتی، عملیاتی و بارهای تحلیلی، جدا نگه داشتن آنها و هر بار کار در سیستم های جداگانه است. این واقعیت که یک فرآیند ممکن است مانع دیگری شود - به عنوان مثال پرسش های تحلیلی طولانی مدت که بر معاملات ورودی تأثیر می گذارد - فقط یکی از دلایل بسیاری است که تفکیک این دو بار کاری منطقی است؛ اما از نظر معماری تفکیک این فرایندها نیز منطقی است. پردازش معاملاتی اغلب از فضای ذخیره سازی ردیف استفاده می کند - فضای ذخیره سازی که داده ها را در ردیف ها و ستون ها حفظ می کند. جداولی که لیست افراد را نشان می دهد با یک شخص متفاوت در هر سطر نشان داده می شود که هر ستون نشان دهنده یک دسته متفاوت است: نام، آدرس، تلفن و غیره. به عنوان مثال برای سیستم های مبتنی بر تحلیل - انبارهای داده - داده ها اغلب در قالب ستونی ذخیره می شوند، جایی که ستون نشان دهنده یک منطقه خاص است. نحوه ذخیره سازی داده ها مزایای خاصی را به همراه دارد.

²⁶ 451 Report, 2020

به عنوان مثال ذخیره ردیف می تواند بسیاری از تراکنش ها را به سرعت بنویسد در حالی که سازگاری (عادی سازی) را در پایگاه داده امکان پذیر می کند و می تواند با پیوستن به پرسشهای پیچیده رسیدگی کند. برعکس، ذخیره سازی ستونی پرسشهای تحلیلی سریع را امکان پذیر می کند زیرا داده ها در ستون ها ذخیره می شوند - نمایه شده و گاهی اوقات فشرده می شوند - بنابراین می توان آنها را اسکن کرد؛ اما ممکن است داده ها غیر عادی نیز باشند (چندین نسخه از داده های یکسان) و این چالش هایی را برای پردازش معاملات ایجاد می کند زیرا سازگاری داده مورد نیاز است.

۸. منابع و مآخذ

1. Business Intelligence Services, 2020. Gartner, Retrieved: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/business-intelligence-bi-services>
2. Microsoft, 2018, OLAP Definition, Retrieved: <https://docs.microsoft.com>
3. IBM, 2020, What is OLAP?, Retrieved: <https://www.ibm.com/cloud/learn/olap>
4. Queiroz-Souza Paulo O., Salgado Ana C., 2019, A Review on OLAP Technologies Applied to Information Networks, ACM Transactions on Knowledge Discovery from, DataDecember 2019 Article No.: 8, <https://doi.org/10.1145/3370912>
5. Constantin STOICA Liviu, 2019, Reporting web application for OLAP cubes, Knowledge Horizons - Economics Volume 11, No. 2, pp. 8 – 19
6. Overview of Online Analytical Processing (OLAP) retrieved: <https://support.microsoft.com/en-us/office/overview-of-online-analytical-processing-olap-15d2cdde-f70b-4277-b009-ed732b75fdd6>
7. Chavan Rutuja and Nehe Rupali, 2017, Analysis of Data Warehousing and OLAP Technology, Sinhgad Institute of Management & Computer Application (SIMCA), ISBN: 978-81-927230-0-9
8. IBM Cloud Education, 2020, OLAP, Retrieved: <https://www.ibm.com/cloud/learn/olap>
9. OLAP Tools, Retrieved: <https://www.educba.com/olap-tools/>
10. Ad-hoc Reporting Solutions in Data Analysis, Retrieved: <https://galaktika-soft.com/blog/ad-hoc-reporting.html>
11. 451 Perspective: A HOAP-ful future for hybrid operational and analytical processing, 2020, Retrieved: <https://www.marketsandresearch.biz/report/87387/global-olap-database-systems-market-2020-by-company-regions-type-and-application-forecast-to-2025>
12. Global OLAP Database Systems Market 2020 by Company, Regions, Type and Application, Forecast to 2025, Retrieved: <https://www.marketsandresearch.biz/report/87387/global-olap-database-systems-market-2020-by-company-regions-type-and-application-forecast-to-2025>
13. Liu Shan hong, 2019, Global market share of BI and analytics tools software by vendor 2014-2018, Retrieved: <https://www.statista.com/statistics/473034/business-intelligence-and-analytics-software-market-share-worldwide-by-vendor/>
14. "Market Guide for HTAP-Enabling In-Memory Computing Technologies". www.gartner.com. Retrieved 15 April 2017.
15. 451 Perspective: A HOAP-ful future for hybrid operational and analytical processing, 2020
16. Jovan Varga, 2016, Semantic Meta data for supporting Exploratory OLAP, PhD Dissertation, Universitat Politècnica de Catalunya, BarcelonaTech (UPC) and the Faculty of Engineering and Science at Aalborg University (AAU)
17. Kraiem: Maha Ben, Alqarni Mohamed, Feki Jamel, Ravat Franck, 2019, OLAP operators for social network analysis, Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature 2019
18. Kim Jin, Jennifer, 2019, Influence Maximization in GOLAP, UC Irvine Electronic Theses and Dissertations, <https://escholarship.org/uc/item/3d9063z9>
19. Tyrychtr Jan, Pelika'n Martin, tikova', Hana S', Vrana, Ivan, 2018, Econometric Model Transformation Method for OLAP Design in Intelligence Systems, <https://doi.org/10.1007/s12599-018-0533-5>

An overview of online analytical processing reports

Leila Taherkhani¹

Date of Receipt: 2020/12/21 Date of Issue: 2020/12/27

Abstract

Today, information systems in organizations produce large amounts of information. Proper and accurate analysis and processing of the information can be effective in the direction of macro management decisions and help managers to make optimal decisions for the success of their organization. Analytical systems and databases are used to process and analyze the information, as well as to facilitate and expedite reporting operations and various queries. Online analytical processing (OLAP) is widely used to visualize complex data for effective, interactive and meaningful analysis. Its power is to visualize huge operational data for interactive analysis. This technology (OLAP) refers to a set of data analysis techniques to view data from different sources in different dimensions, interactively, to support the decision. The growing complexity and volume of data being analyzed imposes new requirements on OLAP systems. In this article, we intend to review the types of online analytical processing systems, relevant reports and updates in this field.

Keyword

OLAP, OLAP Reports, Business Intelligence

1. PhD Student in Islamic Azad University, Science and Research Branch, Iran/Tehran,
(Email: taherkhani.leila210@gmail.com)