

بررسی کاربرد کلان داده ها در بالادستی صنعت نفت و گاز

امیر قربانی^۱، دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت تکنولوژی دانشگاه شهید بهشتی

اطلاعات مقاله

تاریخ ارسال نویسنده: ۹۹/۰۳/۱۵

تاریخ ارسال به داور: ۹۹/۰۳/۲۶

تاریخ پذیرش داور: ۹۹/۰۴/۲۷

واژگان کلیدی:

فناوری های نوظهور، کلان داده، صنعت نفت و گاز، بالادستی نفت و گاز.

چکیده

در عصر اطلاعات و ارتباطات، رشد انفجارگونه ی تولید و تبادل داده های ساختار یافته و غیرساختار یافته از منابع علمی، صنعتی، کسب و کار و منابع متنوع دیگر، مفهوم جدیدی به نام کلان داده را به وجود آورده است. بهره برداری از این داده ها یک مزیت رقابتی محسوب می شود، چراکه تبدیل داده های خام به اطلاعات و استخراج دانش از آن، می تواند محور نوآوری و ایجاد فناوری های جدید شود. از طرفی تحلیل دقیق تر، تصمیم گیری بهتر و افزایش کارایی، مستلزم داشتن داده های بیشتر است. این مسئله جذابیت و اهمیت کلان داده و فناوری های مرتبط با آن را افزایش داده است. امروزه داده و اطلاعات، به عنوان یک دارایی و سرمایه ی مهم برای سازمان های دولتی و شرکت های خصوصی مطرح است. در این مقاله سعی شده است به روش توصیفی - تحلیلی، مفاهیم و کاربردهای کلان داده ها در بالادستی نفت و گاز به عنوان یک روند در حال ظهور پرداخته شود.

مقدمه

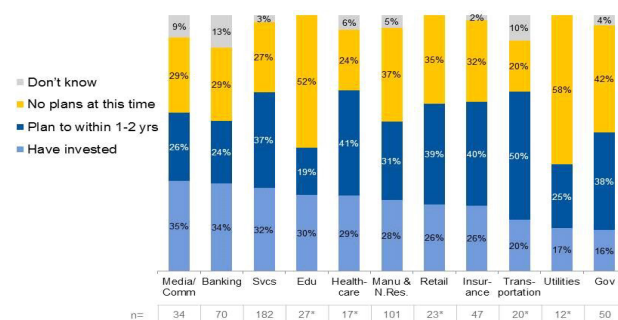
تحقیقات ژنتیکی، زیست شناسی، پیش بینی آب وهوایی و... به کار گرفته می شوند. همچنین تجزیه و تحلیل کلان داده ها می تواند بهره وری و اثربخشی را از طریق بهبود فرآیندهای سازمانی افزایش دهند. [۱]

امروزه این فناوری در سرویس ها و کاربردهای متعددی مورد استفاده قرار می گیرد که این کاربردها با استفاده از اطلاعات قابل استخراج از کلان داده ها، روش ها و راهکارهای کارآمدی در رابطه با حل مشکلات موجود در تمامی حوزه های کاربردی ارائه می دهند. در سال های اخیر سرمایه گذاری بسیار زیادی در رابطه با استفاده از کلان داده ها در کاربردهای مختلف به عمل آمده است، به عنوان مثال میزان سرمایه گذاری صنایع مختلف بر روی این فناوری در حوزه های مختلف در سال ۲۰۱۲ در شکل ۱ نشان داده شده است.

امروزه بدون تردید، داده یکی از ارزشمندترین دارایی های موجود است. با افزایش روزافزون استفاده از سامانه های دیجیتال و حجم بالای داده ی تولید شده در این سامانه ها، تقریباً تمامی صاحبان صنایع، سیاستمداران، تجار و مدیران می توانند با استفاده از نتایج تحلیل کلان داده های در دسترس، تصمیمات کارآمدتری اتخاذ کنند. در واقع کلان داده ها مجموعه ی داده های بزرگ و پیچیده ای هستند که با ابزارهای مدیریتی و پایگاه های داده ی سنتی قادر به مدیریت نیستند و برای جمع آوری، ذخیره سازی، به اشتراک گذاری، پردازش و مدیریت، نیازمند فناوری های جدید هستند. کلان داده ها برای یادگیری سیستم های اطلاعاتی، داده کاوی، کشف الگوهای پنهان، همبستگی های ناشناخته و افزایش ضریب هوشمندی در سازمان های تجاری، بنگاه های اقتصادی و تحلیل های مالی،

Big Data investment – by industry

Has your organization already invested in technology specifically designed to address the big data challenge?



*Base < 30; results are directional

Gartner

شکل ۱ | میزان سرمایه گذاری در کلان داده ها در صنایع مختلف (۲۰۱۲) [۲]

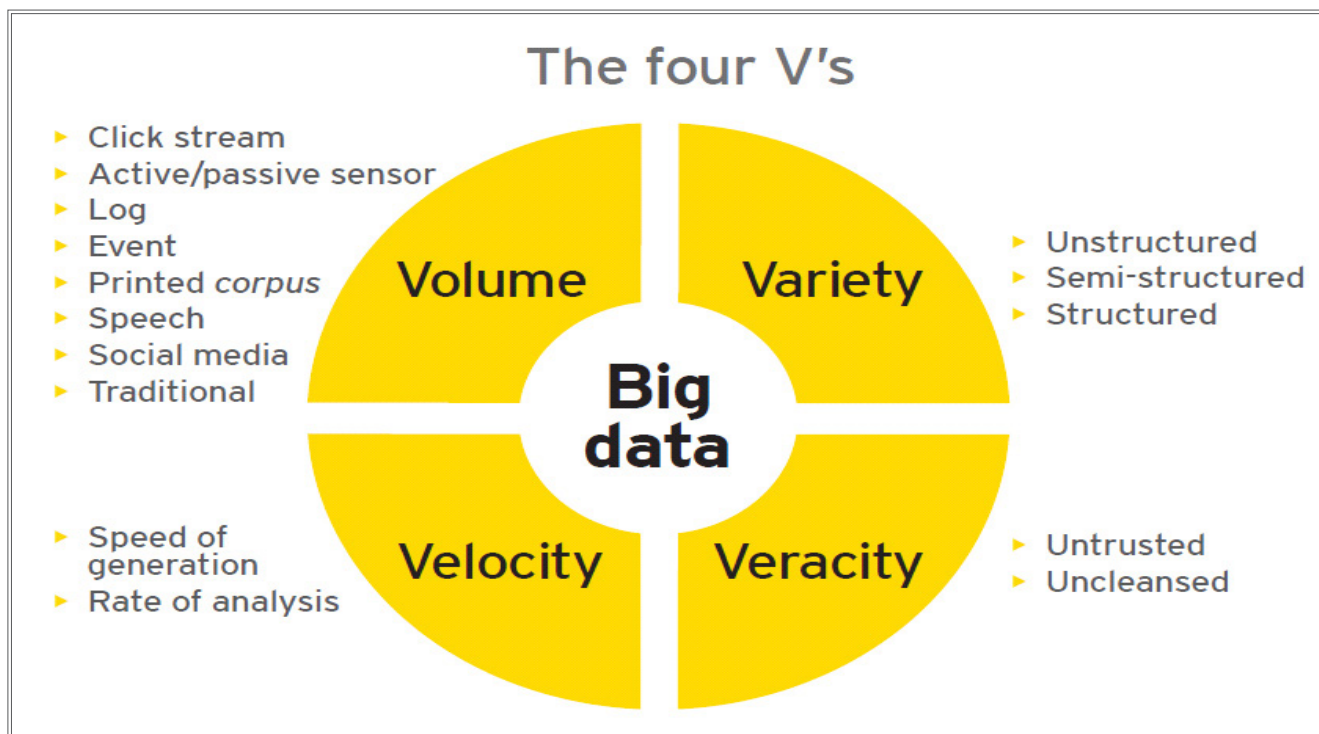
* نویسنده ی عهد هار مکتبات (amirghorbani1373@yahoo.com)

طور خاص، کلان داده‌ها در بالادستی صنعت نفت و گاز است.

کلان داده‌ها و ویژگی‌های آن

اصطلاح کلان داده برای اولین بار در سال ۲۰۰۱ توسط داگ لنی در موسسه‌ی گارتنر به منظور توصیف داده‌هایی که از نظر حجم، سرعت و تنوع در حال افزایش بودند، مطرح شد. طبق تعریف وی، کلان داده به معنای دارایی‌های اطلاعاتی - یک مجموعه یا سازمان - است که حجم بالا دارند، با سرعت زیاد تولید می‌شوند، تنوع گسترده دارند و نیازمند شیوه‌های پردازش نوآورانه با هزینه‌ی مناسب هستند تا بتوان از آن برای اتوماسیون فرآیندها، تصمیم‌گیری و بهبود شهود و بینش - در سازمان - بهره گرفت. شرکت ارنست اندیانگ هم در راهنمای خود برای آشنایی با کلان داده، همین تعریف را مورد اشاره قرار داده و البته یک ویژگی جدید با نام صحت (کیفیت داده و حفظ مشخصات) به آن می‌افزاید. [۴]

ظهور کلان داده‌ها در صنایع مختلف در سراسر جهان انقلابی به پا کرده است و صنعت نفت و گاز نیز از این امر مستثنی نیست. فرآیندها و تصمیمات مرتبط با اکتشاف، توسعه و تولید نفت و گاز، حجم بسیار زیادی از داده‌ها را تولید می‌کند و روزانه بر این حجم از داده‌ها افزوده می‌شود و پیش‌بینی می‌شود که هر دو سال حجم این داده‌ها دو برابر شود. از این رو می‌توان از این داده‌ها در جهت ایجاد مدل‌ها و ساخت تصاویر زمین‌شناسی به منظور حفر چاه‌های نفت و گاز و همچنین سنجش عملکرد ماشین‌آلات استفاده کرد. [۳] از سوی دیگر به دلیل رقابت‌های موجود بر سر دستیابی به انرژی ارزان قیمت و نقش بسیار پررنگ انرژی در توسعه‌ی کشورها، توجه به صنعت نفت و گاز و بهره‌وری و بهینه‌سازی آن بیش از پیش گسترش یافته است. از همین رو، در سال‌های اخیر بر نقش فناوری‌های نوظهور در توسعه و بهینه‌سازی صنعت نفت و گاز افزوده شده است. در همین راستا، هدف از این پژوهش بررسی کاربرد فناوری‌های نوظهور و به



شکل ۲ | ویژگی‌های کلان داده [۴]

و ارزش (برآورد میزان هزینه‌ی جمع‌آوری پردازش و نگهداری اطلاعات در برابر حجم داده) است.

سه مشخصه‌ی اصلی (حجم، سرعت و تنوع ۳Vs) برای کلان داده‌ها، مورد توافق همه‌ی ذینفعان فناوری کلان داده مانند سازمان‌ها و کنسرسیوم‌های تدوین استاندارد و شرکت‌های فناوری اطلاعات است که در ادامه به آنها پرداخته می‌شود: [۵] ■ حجم: حجم داده‌هایی که امروزه ذخیره می‌شود در حال

در پژوهش‌های اخیر، علاوه بر ویژگی‌های اشاره شده، ۴ ویژگی دیگر نیز برای کلان داده در نظر گرفته شده است که در مجموع تحت عنوان ۸Vs شناخته می‌شوند. این ویژگی‌های جدید شامل: نوسان (نرخ تغییرات زمانی داده‌ها یا مدت زمان و دوره‌ی نگهداری اطلاعات)، مصورسازی (به کارگیری گراف‌های تصویری و بصری سازی اطلاعات برای فهم روابط پیچیده‌ی بین آنها)، اعتبار (اطمینان از روایی اطلاعات علاوه بر صحت آنها)

- انفجار است. در سال ۲۰۰۰ میلادی ۸۰۰ هزار پتابایت داده در سراسر دنیا ذخیره شده بود. انتظار می رود که این مقدار تا سال ۲۰۲۰ به ۳۵ زتابایت برسد. وقتی حجم داده زیاد می شود مسائل مربوط به آن نیز متفاوت می شود.
- تنوع: با افزایش بسیار زیاد حسگرها و دستگاه های هوشمند و همچنین فناوری های همکاری های اجتماعی، داده های سازمانی پیچیده تر شده اند، زیرا علاوه بر داده های دارای ساختار سنتی، شامل داده های خام، داده های نیمه ساختاریافته و داده های بدون ساختار هم هستند. این داده ها از منابع مختلفی چون صفحات وب، انجمن های شبکه های اجتماعی، ایمیل، حسگرها و امثال اینها تولید می شوند.
- سرعت: علاوه بر افزایش حجم و تنوع داده، سرعت تولید داده از منابع مختلف نیز بیشتر شده است، اما مسئله ای سرعت فراتر از این است. استفاده ی موثر از کلان داده ها با تحلیل داده های حجیم و متنوع، زمانی بیشتر است که داده هنوز در حال حرکت است نه پس از آنکه در حالت سکون قرار می گیرد. همان طور که عنوان شد، علاوه بر ویژگی های اشاره شده، ویژگی دیگر نیز توسط پژوهشگران دیگر برای کلان داده در نظر گرفته شد که در ادامه به صورت مختصر به آنها پرداخته خواهد شد: [۵]
- صحت: وقتی حجم داده زیاد باشد صحیح و درست بودن آن اهمیت پیدا می کند.
- اعتبار: داده باید از اعتبار کافی برای استفاده در یک کاربرد خاص برخوردار باشد.
- نوسان: ارزش داده های مختلف بسته به کاربرد، ممکن است با گذشت زمان کوتاهی تغییر کند و ثابت نباشد.
- مصورسازی: چالش نمایش داده با حجم و تنوع زیاد از طریق روش های تحلیلی و بصری سازی به نحوی که به سادگی قابل فهم باشد.
- ارزش: با توجه به حجم بسیار زیاد داده، در هر کاربرد خاص باید بررسی کرد که داده ها تا چه اندازه ارزش نگهداری یا پردازش را دارند.
- بر اساس گزارش شرکت بین المللی داده که در سال ۲۰۱۳ و با مصاحبه ی بیش از ۱۶۰۰ شرکت مستقر در کشورهای غرب اروپا به منظور بررسی برنامه های حال حاضر و آینده ی آنها برای استفاده از کلان داده ها در کسب و کار خود انجام شده است، از آنها خواسته شده که اهمیت هر یک از ویژگی های کلان داده را در کسب و کار خود مشخص کنند. [۶]

Western Europe	Volume	Variety	Velocity	Value	Intensity of Big Data Drivers
Finance	High	Medium	Hot	Hot	High
Process Manufacturing	Low	Low	Low	Medium	Low
Discrete Manufacturing	Low	Low	Medium	High	Medium
Retail/Wholesale	High	Hot	Hot	High	Hot
Telecom/Media	Hot	High	Hot	Hot	Hot
Utilities/Oil & Gas	High	High	Hot	Hot	Hot
Prof. Services/Transport	Medium	Low	Medium	Medium	Medium
Government/Education	Low	Low	Medium	Medium	Medium
Healthcare	Medium	Medium	Medium	Medium	Medium
Total	Medium	Medium	High	High	High

شکل ۳ | اهمیت هر یک از ویژگی های کلان داده ها در حوزه های مختلف [۶]

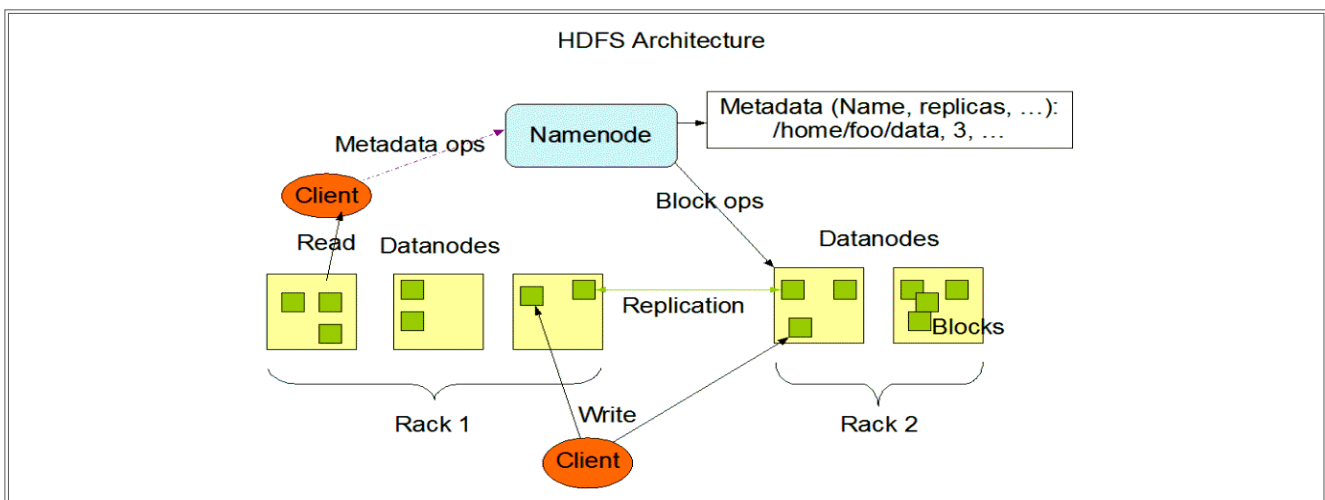
همان طور که در شکل ۳ دیده می شود در صنعت نفت و گاز، ویژگی های: سرعت و ارزش از اهمیت بسیار زیاد و حجم و تنوع از اهمیت زیاد برخوردار هستند.

اکتشاف	حفاری	تولید	تولید
حجم	داده برداری لوزه ای • SEGD	سنسورها: • جریان • فشار • ROP	سنسورهای SCADA: • جریان • فشار
تنوع	داده های ساختاریافته: • SEGD • Pre-stack • Post-stack داده های نیمه ساختاریافته: • Implantation Report	ساختاریافته: • WITSML نیمه ساختاریافته: • گزارش های روزانه حفاری • گزارش های نهایی ساختار نیافته: • Drilling Log, Gas Log, etc	داده های ساختار یافته: • PRODML • RESML نیمه ساختار یافته: • Crude analysis Report
سرعت	داده برداری های زمان واقعی: • داده برداری گسترده آریموت	داده برداری های زمان واقعی: • LWD, MWD, Mud logging	داده برداری های زمان واقعی: • سنسورهای SCADA
صحت	فرآیندهای لوزه ای	کالیبره کردن سنسورها	کالیبره کردن سنسورها
نوسان	تفسیر لوزه ای تفسیر زمین شناسی	بهبود سازی و تفسیر داده ها	تفسیر داده ها
ارزش	جهت یابی، مصور سازی و کشف، اجرای مدل دارایی های یکپارچه	کاهش هزینه ها، کاهش زمان های غیرتولیدی، کاهش ریسک، بهبود کارایی HSE	افزایش سرعت تولید اولیه نفت

تجزیه و تحلیل داده های کلان

توزیع شده هادوپ یا HDFS) و یک بخش پردازش (Map Reduce) تشکیل شده است. هادوپ فایل ها را به بلوک های بزرگ شکسته و آنها را بین نودهای یک خوشه توزیع می کند. برای پردازش داده، بخش Map Reduce بسته ی کدی را برای نودها ارسال می کند تا پردازش را به صورت موازی انجام دهند. بدین ترتیب داده ها سریع تر و کارآتر از وقتی که از یک معماری متکی بر ابرایانه که از سیستم فایل موازی استفاده کرده و محاسبه و داده را از طریق یک شبکه ی پرسرعت به هم وصل می کند، پردازش می شوند.

تاکنون فناوری های بسیار زیادی در زمینه ی تجزیه و تحلیل کلان داده ها (دریافت، ذخیره سازی، انتقال، پردازش و تحلیل و در نهایت بصری سازی) مطرح شده اند که یکی از معروف ترین آنها آپاچی هادوپ است. هادوپ یک چارچوب متن باز است که برای پردازش و ذخیره سازی اطلاعات از انواع مختلف به کار می رود که صنایع مبتنی بر داده را در دسترسی سریع به ارزش های نهان در داده ها و پردازش و کاوش آنها، یاری می کند. هسته ی اصلی هادوپ از یک بخش ذخیره سازی (سیستم فایل

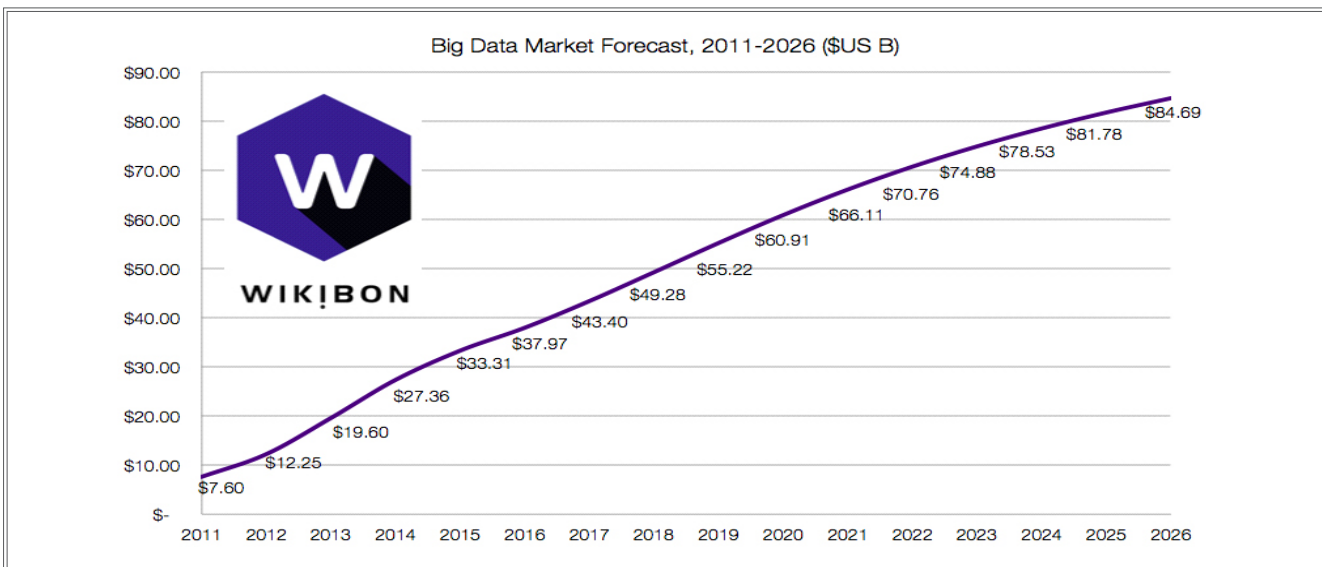


این برنامه طوری نوشته شده است که چندین نسخه کپی از بلاکها بر روی دیگر سرورها قرار می‌گیرد و این امر باعث می‌شود که داده‌ها در مقابل خطاهای سخت افزاری از قبیل سوختن هارد دیسک، اشکالات سخت‌افزاری سرورها و... در امان باشند و در صورتی که هر یک از سرورها به دلایلی از شبکه خارج شوند، اطلاعات موردنظر از روی سرورهای دیگر فراخوانی می‌شوند.

روند توسعه و سرمایه‌گذاری در کلان داده‌ها

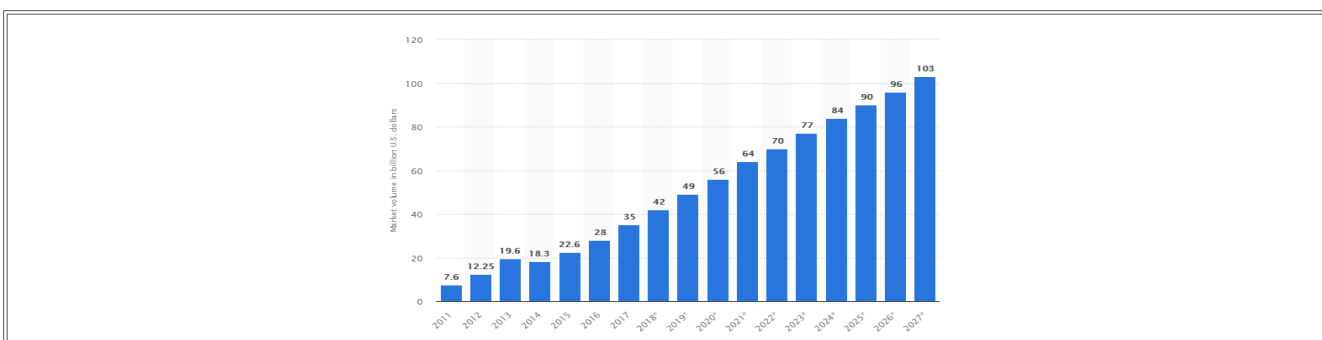
بر اساس آمار موسسه‌ی Wikibon، بازار جهانی مربوط به کلان داده‌ها تا سال ۲۰۲۶ به بیش از ۸۴ میلیارد دلار خواهد رسید که رشد سالیانه‌ی ۱۷ درصدی را در طی دوره‌ی ۱۵ ساله از سال ۲۰۱۱ تا ۲۰۲۶ نشان می‌دهد. [۹]

سیستم این گونه عمل می‌کند که اطلاعات دریافت شده به صورت تکه‌تکه (به صورت پیش فرض بلاک‌های ۶۴ مگابایتی) در آمده و هر تکه در یک سرور جداگانه ذخیره می‌شود. در شکل ۴، سرور Namenode در واقع همان سرور اصلی (Master) است که وظیفه‌ی کنترل سرورهای دیگر (Slave) را به عهده دارد. بخش Map Reduce نیز بر روی سرور اصلی اجرا می‌شود و بخش HDFS یا همان Hadoop Distributed File System بر روی سرورهای جانبی اجرا می‌شود. سرورهای جانبی وظیفه‌ی ذخیره‌سازی اطلاعات را بر روی هارد دیسک‌های خود به عهده دارند. یعنی زمانی که کاربر درخواست فراخوانی یک فایل را صادر می‌کند، سرور اصلی از طریق آدرس‌هایی که در اختیار دارد، بلاک‌های موردنظر را از سرورهای مختلف فراخوانی کرده و پس از سرهم و تکمیل کردن فایل، آن را به کاربر تحویل می‌دهد. از طرفی دیگر، تمام داده‌ها در Datanodes ذخیره می‌شود. الگوریتم



۵ | پیش بینی بازار کلان داده به میلیارد دلار [۹]

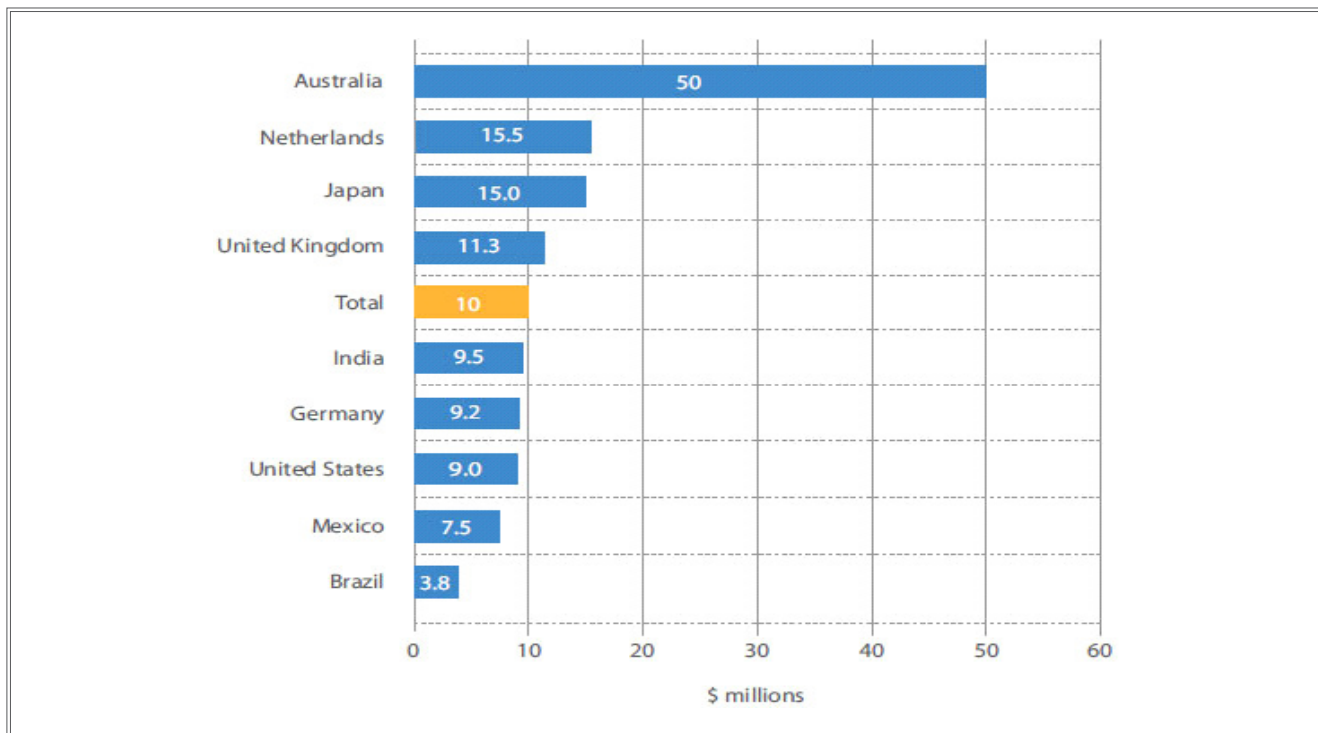
همچنین بر اساس آمار موسسه‌ی Statista، بازار جهانی مربوط به کلان داده‌ها تا سال ۲۰۲۷ به بیش از ۱۰۳ میلیارد دلار خواهد رسید که



۶ | پیش بینی بازار جهانی کلان داده‌ها به میلیارد دلار [۱۰]

هزینه کرده‌اند. شرکت‌های استرالیایی در زمینه‌ی سرمایه‌گذاری در کلان داده‌ها پیش‌تاز بوده‌اند و به طور میانگین حدود ۵۰ میلیون دلار در سال در این حوزه سرمایه‌گذاری کرده‌اند و بعد از آنها شرکت‌های هلندی، ژاپنی و بریتانیایی قرار دارند. [۱۱]

بر اساس آمار شرکت مشاوره‌ای TATA، میانگین هزینه کرد و سرمایه‌گذاری شرکت‌ها در سال ۲۰۱۲ در زمینه‌ی کلان داده‌ها ۱۰ میلیون دلار در سال بوده است که ۱۴ درصد درآمد آنها است. همچنین بیش از ۱۵ درصد از شرکت‌ها بیش از ۱۰۰ میلیون دلار و ۷ درصد از شرکت‌ها بیش از ۵۰۰ میلیون دلار در زمینه‌ی کلان داده‌ها سرمایه‌گذاری کرده‌اند و در انتهای این طیف، ۲۴ درصد از شرکت‌ها کمتر از ۲٫۵ میلیون دلار



۷ میزان میانگین سرمایه‌گذاری شرکت‌های کشورهای مختلف در زمینه‌ی کلان داده‌ها در سال ۲۰۱۲ [۱۱]

کلان داده‌های استخراج شده از سنسورهای موجود در تجهیزات اکتشافی می‌تواند باعث کاهش و به حداقل رساندن خرابی‌های تجهیزات شود. از دیگر کاربردهای کلان داده در این حوزه می‌توان به اهمیت آنها در کشف ذخایر هیدروکربنی اشاره کرد که نیازمند مقدار زیادی مواد، نیروی انسانی و تدارکات و لجستیک است. تجزیه و تحلیل کلان داده‌ها در تشخیص الگوها، هنگامی که مجموعه‌ای از داده‌های جامع لرزه‌ای وجود داشته باشد، می‌تواند به شناسایی امواج حاصل از لرزه‌ها که قبلاً نادیده گرفته می‌شده است، کمک کند. همچنین تحلیل کلان داده‌های لرزه‌ای سه بُعدی می‌تواند چشم انداز دقیق‌تری را برای تشخیص ذخایر هیدروکربنی فراهم آورد. همچنین می‌توان از داده‌های تولید شده در طی فرآیند شناسایی خواص سنگ‌ها و سیالات به وسیله‌ی فناوری تصویرسازی تشدید مغناطیسی (MRI) استفاده کرد و با ذخیره‌سازی آنها در فرآیندهای مشابه آتی از آنها بهره برد. علاوه بر این با پیش‌امواج لرزه‌ای در طول اکتشاف و

تأثیرات و کاربردهای کلان داده‌ها در بالادستی صنعت نفت و گاز
در عملیات‌های مختلفی که در بالادستی صنعت نفت و گاز انجام می‌شود، همواره مقدار زیادی داده تولید می‌شود که اگر بتوان تمام داده‌های تولید شده را تجزیه و تحلیل کرد، آنگاه می‌توان با تصمیم‌گیری‌های صحیح‌تر، بهره‌وری عملیات‌ها را افزایش داد. در ادامه بیشتر درباره‌ی کاربرد کلان داده‌ها در بالادستی صنعت نفت و گاز توضیح خواهیم داد: [۷ و ۱۲]

۱- اکتشاف

شاید یکی از مهم‌ترین کاربردهای کلان داده در صنعت نفت و گاز در همین بخش اکتشاف باشد. از کلان داده‌ها در پلتفرم‌های حفاری و زیرساخت‌های خطوط لوله به منظور پیش‌بینی مسائل و پیشگیری از شکست‌ها استفاده می‌شود، برای مثال در استخراج گاز شل توسط شرکت Hewlett-Packard و خدمات تحت وب شرکت Amazon، استفاده از کلان داده‌ها باعث کاهش هزینه‌های اکتشاف شد. همچنین استفاده از

طریق سنسورها به شرکت‌های نفت و گاز کمک می‌کند تا بفهمند که کدام یک از ماشین‌آلات و تجهیزات مستقر به طور صحیح کار می‌کنند و کدام یک دچار مشکل هستند. به طور خلاصه تاثیرات و کاربردهای کلان داده در حفاری را به این صورت می‌توان بیان کرد:

- پیش‌بینی زمان نگهداری و تعمیرات و خرابی‌های تجهیزات و ماشین‌آلات.
- استفاده از داده‌های زمان واقعی حفاری به منظور تصمیم‌گیری‌های به موقع.
- استفاده از فناوری‌های رایانش مقیاس پذیر به منظور تعیین هزینه‌ی بهینه.
- کاهش زمان‌های غیرتولیدی به وسیله‌ی شناسایی عوامل منفی تاثیرگذار بر فرآیند حفاری.
- بهبود در دقت و ایمنی حفاری با شناسایی ناهنجاری‌هایی که فرآیند حفاری را تحت تاثیر قرار می‌دهند.
- استفاده از داده‌های حاصل از فرآیند حفاری به منظور ساخت و ارزیابی مدل‌های حفاری.

۳- تولید

شرکت‌های نفت و گاز امیدوارند با استخراج داده‌های کلان از طریق ریزسنسورهای متصل به ادوات تولید، باعث کاهش هزینه‌ها و ذخیره‌ی میلیاردها دلار شوند. برای مثال شرکت Chevron در قزاقستان با نصب یک میلیون سنسور در میدان نفتی Chevron's Tengiz و تجزیه و تحلیل داده‌های کلان حاصل از آن موفق به افزایش تولید خود تا بیش از ۶ درصد شد. همچنین تخمین‌های شرکت Chevron نشان می‌دهد که میدان‌های نفتی دیجیتال که به صورت کامل بهینه‌سازی شده باشند، می‌توانند باعث افزایش ۸ درصدی تولید شوند.

تجزیه و تحلیل داده‌های لرزه‌ای، حفاری و تولید نیز می‌تواند باعث ازدیاد برداشت از چاه‌های نفتی موجود شود. همچنین اطلاعاتی از این قبیل می‌تواند به پیش‌بینی تولید نفت نیز کمک کند. شرکت‌های نفت و گاز با به کارگیری داده‌های کلان و پیش‌بینی زمان تعمیرات می‌توانند تا بیش از ۳۶ درصد خرابی‌های غیربرنامه‌ریزی شده را کاهش دهند. از آن جایی که مسائل مربوط به نگهداری و تعمیرات در تولید بسیار مهم هستند با پیش‌بینی زمان تعمیرات حدود ۷,۵ میلیون دلار در شرکت‌های فراساحل می‌توان صرفه‌جویی داشت.

به طور خلاصه تاثیرات و کاربردهای کلان داده در تولید را به این صورت می‌توان بیان کرد:

- افزایش ایمنی و کاهش خطرات با تشخیص زودهنگام مشکلات قبل از اینکه جدی شوند.
- ترکیب زمان واقعی SCADA و سیستم‌های کنترل فرآیند با ابزارهای

ذخیره‌سازی داده‌های حاصل از آن می‌تواند در فرآیند کشف چاه‌های نفت جدید از آنها بهره برد. تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از آب و هوا، خاک و تجهیزات نیز می‌تواند برای پیش‌بینی موفقیت‌آمیزتر فرآیند حفاری استفاده شوند که تاثیر مستقیمی بر روی کاهش هزینه‌ها داشته باشد.

به طور خلاصه تاثیرات و کاربردهای کلان داده در اکتشاف را به این صورت می‌توان بیان کرد:

- داده‌های تاریخی مرتبط با حفاری و تولید به متخصصان زمین‌شناسی و ژئوفیزیک کمک می‌کند تا پیش‌فرض‌های خود در زمینه‌ی مقررات محیط زیستی را مورد بررسی قرار دهند و همچنین می‌تواند با ترکیب داده‌های سازمانی و داده‌های زمان واقعی تولید به بینش جدیدی دست یافت که به تیم‌های علم‌یاتی در افزایش توان اکتشاف کمک می‌کند.
- با تجزیه و تحلیل داده‌های جغرافیایی، گزارش‌های نفت و گاز و سایر داده‌ها می‌تواند به چشم اندازهای جدیدی برای آینده دست یافت.
- استفاده از تجزیه و تحلیل‌های پیشرفته مبتنی بر هودوپ و پایگاه‌های داده توزیع شده برای ذخیره‌سازی، مصورسازی سریع، پردازش جامع و تصویربرداری از داده‌های لرزه‌ای.
- استفاده از داده‌های تاریخی و داده‌های زمان واقعی به منظور مدل سازی‌های علمی جدید.

۲- حفاری

کلان داده‌ها این فرصت را در اختیار شرکت‌های نفت و گاز قرار می‌دهد که مقدار بیشتری نفت و گاز از چاه‌های جدید یا موجود برداشت کنند و خطرات زیست محیطی را نیز کاهش دهند، برای مثال: جمع‌آوری و تحلیل داده‌های حاصل از زمان واقعی می‌تواند به شناسایی زودهنگام ناهنجاری‌های حفاری کمک کند و با تصمیم‌گیری به موقع مانع از ایجاد مشکلات زیست محیطی بزرگ شود. همچنین داده‌های کلان مرتبط با زمین‌شناسی و عملیات حفاری می‌تواند کمک شایانی در بهبود عملیات‌های حفاری آتی داشته باشد. در واقع از کلان داده‌ها می‌توان در فرآیند حفاری، ساخت خطوط لوله و بهینه‌سازی، بهره برد. علاوه بر این با استفاده از کلان داده‌های زمان واقعی حفاری می‌توان احتمال موفقیت حفاری را پیش‌بینی کرد. همچنین می‌تواند با ترکیب داده‌های آب و هوایی و داده‌های عملیات حفاری از وقوع حوادث خطرناک برای کارکنان جلوگیری کرد و خطرات زیست محیطی را نیز کاهش داد.

یکی دیگر از مفاهیم جالب که با ظهور کلان داده‌ها در صنعت نفت و گاز به وجود آمد، "اینترنت صنعتی" است که ماشین‌آلات و تجهیزات را با یکدیگر یکپارچه می‌کند و از طریق داده‌های هوشمند به نگهداری با کیفیت تر دارایی‌ها کمک کند که این خود باعث کاهش هزینه‌ها به خاطر پیش‌بینی دقیق تر زمان نگهداری از تجهیزات و ماشین‌آلات و جلوگیری از خرابی‌های غیرمنتظره می‌شود. همچنین دریافت داده‌های کلان از

از داده‌ها افزوده می‌شود و پیش‌بینی می‌شود که هر دو سال حجم این داده‌ها دو برابر شود، از این رو می‌توان از این داده‌ها در جهت ایجاد مدل‌ها و ساخت تصاویر زمین‌شناسی به منظور حفر چاه‌های نفت و گاز و همچنین سنجش عملکرد ماشین‌آلات استفاده کرد. مطالعه‌ی مواردی که در این مقاله بررسی شده است، نخستین گام برای آشنایی با مفاهیم کلان داده‌ها و استفاده از آن در سایر قسمت‌های صنعت نفت و گاز جهت بهبود کارایی، افزایش تولید و کاهش هزینه‌ها است.

در این مقاله سعی شد که به کاربردهای بالقوه‌ی کلان داده در بالادستی صنعت نفت و گاز پرداخته شود که شامل مراحل اصلی اکتشاف، حفاری و تولید می‌شود. آنچه اهمیت دارد آن است که شرکت‌های نفت و گاز باید راهبردهای جدیدی را اتخاذ کنند که به آنها کمک کند تا از این داده‌ها برای حمایت از کسب و کار خود و دستیابی به جایگاه بهتر استفاده کنند. ■

تجزیه و تحلیل به تولیدکنندگان نفت و گاز کمک می‌کند تا تخصیص منابع را بهینه‌تر انجام دهند.

■ تجزیه و تحلیل کلان داده‌های حاصل از داده‌های لرزه‌ای، حفاری و تولید می‌تواند به مهندسان مخزن کمک کند تا تغییرات در مخزن را با گذشت زمان ترسیم کنند و به تصمیم‌گیری مهندسیین تولید برای ایجاد تغییرات در روش‌ها کمک کنند.

نتیجه‌گیری

دهه‌ی حاضر شاهد تولید روزافزون داده‌هایی از منابع گوناگون با فرمت‌های متفاوت و با حجم بسیار زیاد است. مدیریت و بهره‌برداری مناسب از کلان داده‌ها تمامی صنایع و کاربردها را در دهه‌ی آتی تحت‌تأثیر قرار خواهد داد. صنعت نفت و گاز نیز از این امر مستثنی نیست. فرآیندها و تصمیمات مرتبط با اکتشاف، توسعه و تولید نفت و گاز، حجم بسیار زیادی از داده‌ها را تولید می‌کند و روزانه بر این حجم

منابع

- Congress, Moscow, 2014.
- [8]. Mohammadpoor, Mahdi and Torabi, Farshid. Big Data analytics in oil and gas industry: An emerging trend, *Petroleum*, 2019, pp 1-29.
- [9]. Kelly, Jeff. Executive Summary: Big Data Vendor Revenue and Market Forecast, 2011-2026 [Online], 2015. <https://wikibon.com/executive-summary-big-data-vendor-revenue-and-market-forecast-2011-2026>.
- [10]. Statista, Forecast revenue big data market worldwide 2011-2027 [Online], 2019. <https://www.statista.com/statistics/254266/global-big-data-market-forecast/>.
- [11]. TATA Consultancy Services, Big Data Investment: Which industries should be investing more in Big Data? [Online]. <https://sites.tcs.com/big-data-study/industries-big-data-investment/>.
- [12]. Hassani, Hossein and Sirimal Silva, Emmanuel. Big Data: a big opportunity for the petroleum and petrochemical industry. *OPEC Energy Review*, 2018, pp 74-89.
- [۱]. معین، محمدشهرام. گزارش فاز اول پروژه‌ی تدوین نقشه‌ی راه کلان داده‌ها؛ الزامات قانونی کلان داده‌ها، پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، ۱۳۹۵.
- [2]. Bertram, Ian. Big Data – Are we there yet.....? [Online], 2013. <https://blogs.gartner.com/ian-bertram/big-data-are-we-there-yet/>.
- [3]. Farris, Adam. How big data is changing the oil & gas industry [Online], 2012. <http://analytics-magazine.org/how-big-data-is-changing-the-oil-a-gas-industry/>.
- [4]. Ernst & Young, Big data: Changing the way businesses compete and operate, 2014.
- [۵]. معین، محمدشهرام. گزارش فاز اول پروژه‌ی تدوین نقشه‌ی راه کلان داده‌ها؛ استانداردهای کلان داده‌ها، پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، ۱۳۹۵.
- [6]. IDC. A Study on harnessing Big Data for innovation led growth: an assessment of Ireland's progress and further policy requirements, 2015.
- [7]. Baaziz, Abdelkader and Quoniam, Luc. How to use Big Data technologies to optimize operations in Upstream Petroleum Industry. 21st World Petroleum