

A Method for Data Integration in Enterprises Using Web Service

Alieh AliAbadi

MSc Student; Department of Computer and Information Technology;
Eshragh Institute of Higher Education;
aliyeh_aliabadi@yahoo.com

Mohsen Mohammadi

PhD in Information Technology; Assistant Professor;
Computer Department; Esfarayen University of Ttehcology;
Corresponding Author mohsen@esfarayen.ac.ir

Received: 15. Apr. 2017 Accepted: 22, Jul. 2017

Abstract: Increasing the speed and reducing the use of resources in data integration process have always been the goal of developers and researchers in the process of data integration. The purpose of this study is to provide a solution using metadata as well as web browsing to speed up the process, so as to improve resources such as memory. The proposed solution is implemented using the three-layer architecture approach, which includes business logic layers, software layer and data access layer. After implementing the proposed strategy, it was tested on 5000 database records in a case study (Shahsavand Tea Company). The solution presented in addition to a comparison with several similar cases has also been surveyed by experts. The results show that the proposed solution has been able to increase the data transfer speed and improve the use of memory resources in the given data volume. Also, according to the answers given to the questionnaire by experts, it was found that user-friendly software design has been able to facilitate the use of the tool for users.

Keywords: Web Service, Data Integration, Database, ETL Process, Meta data

Iranian Journal of
**Information
Processing and
Management**

Iranian Research Institute
for Information Science and Technology
(IranDoc)

ISSN 2251-8223

eISSN 2251-8231

Indexed by SCOPUS, ISC, & LISTA

Vol. 33 | No. 4 | pp. 1651-1672

Summer 2018



ارائه راهکاری جهت تجمیع داده‌ها در سازمان‌ها با استفاده از وب‌سرویس

عالیه علی‌آبادی

دانشجوی کارشناسی ارشد؛ مهندسی کامپیوتر؛
مؤسسه آموزش عالی غیرانتفاعی اشراق؛
aliyeh_aliabadi@yahoo.com

محسن محمدی

دکتری فناوری اطلاعات؛ استادیار؛ گروه کامپیوتر
مجتمع آموزش عالی فنی-مهندسی اسفراین؛
پدیدآور رابط mohsen@esfarayen.ac.ir



مقاله برای اصلاح به مدت ۱ روز نزد پدیدآوران بوده است.

پذیرش: ۱۳۹۶/۰۴/۳۱

دریافت: ۱۳۹۶/۰۱/۲۶

چکیده: بهبود سرعت و کاهش استفاده از منابع در فرایند تجمیع داده‌ها همواره از اهداف توسعه‌گران و محققان در زمینه فرایند تجمیع داده‌ها بوده است. هدف از این پژوهش، ارائه راهکاری با استفاده از متادیتا و همچنین، وب‌سرویس، جهت افزایش سرعت فرایند است، به طوری که بهبود منابعی مانند حافظه را نیز به همراه داشته باشد. راهکار پیشنهادی با استفاده از روش معماری سه‌لایه پیاده‌سازی شده است و شامل لایه‌های منطق کسب‌وکار، لایه نرم‌افزار، و لایه دستیابی به داده‌هاست. پس از پیاده‌سازی راهکار پیشنهادی، بر روی ۵۰۰۰ رکورد پایگاه داده در مطالعه موردی (شرکت چای شاهسون) تست شد. برای راهکار ارائه شده علاوه بر مقایسه با چندین مورد مشابه، از افراد خبره نیز نظرسنجی شده است. نتایج نشان می‌دهد که راهکار پیشنهادی توانسته در حجم داده‌هایی مشخص سرعت انتقال داده‌ها را افزایش و میزان استفاده از منابع حافظه را بهبود دهد. همچنین، طبق ارزیابی پاسخ‌های داده شده به پرسشنامه مشخص شد که طراحی کاربرپسند نرم‌افزار توانسته است سهولت استفاده از ابزار را برای کاربران در پی داشته باشد.

کلیدواژه‌ها: وب‌سرویس، تجمیع داده، پایگاه داده، فرایند ETL، متادیتا

فصلنامه | علمی پژوهشی
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
(ایرانداک)
شاپا (جایی) ۲۲۵۱-۸۲۲۳
شاپا (الکترونیکی) ۲۲۵۱-۸۲۳۱
نمایه در SCOPUS، ISI، LISTA و
jipm.irandoc.ac.ir
دوره ۳۳ | شماره ۴ | صص ۱۶۳۹-۱۶۶۰
تابستان ۱۳۹۷



۱. مقدمه

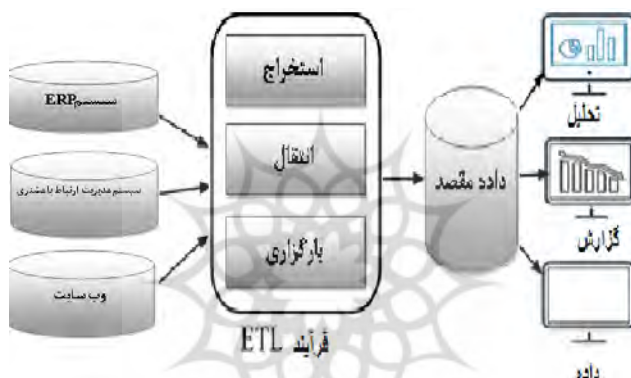
امروزه کلید ماندگاری در دنیای کسب و کار قدرت تحلیل، برنامه‌ریزی، عکس‌العمل مناسب و تغییر شرایط کسب و کار در اسرع وقت و با حداکثر سرعت ممکن است. بنابراین، وجود یک پایگاه داده که داده‌ها را از منابع اطلاعاتی مختلف سازمان جمع‌آوری می‌کند، ضروری به نظر می‌رسد. در واقع، این پایگاه داده مخزن اصلی کلیه داده‌های حال و گذشته یک سازمان است که همیشه جهت انجام عملیات گزارش‌گیری و آنالیز در دسترس مدیران است. از این طریق مدیران می‌توانند به تمامی داده‌های سازمان از گذشته تاکنون جهت تجزیه و تحلیل و تهیه گزارش‌های مختلف دسترسی داشته باشند (ماهنامه دولت الکترونیکی ۱۳۹۰).

زمانی که سازمان‌ها به اهمیت داده‌ها در سیستم‌های اطلاعاتی کسب و کار خود پی بردند، اهمیت جمع‌آوری داده‌ها بیشتر احساس شد. آن‌ها متوجه شدند اطلاعاتی که از این داده‌ها به دست می‌آید، می‌تواند یک مزیت رقابتی مهم محسوب شود که به بقای سازمان در محیط رقابتی کسب و کار کمک کند. دلایل مختلفی را می‌توان برشمرد که اهمیت جمع‌آوری داده‌ها را روشن‌تر می‌سازد. دو مورد از مهم‌ترین این دلایل را می‌توان این‌گونه بیان کرد که اولاً، با توجه به مجموعه‌ای از سیستم‌های اطلاعاتی، وجود منابع یکپارچه از داده‌های این سیستم‌ها می‌تواند دسترسی راحت‌تر به داده‌ها را از طریق تنها یک نقطه دسترسی فراهم آورد، دوم این که با توجه به داده‌های خاصی که هر بار مورد نیاز است، این داده‌ها از سیستم‌های اطلاعاتی مختلف، اما مکمل هم ترکیب می‌شوند. بدین صورت که ابتدا استخراج داده‌ها از منابع مختلف سیستم‌های اطلاعاتی صورت می‌گیرد و سپس، داده‌ها با هم ترکیب می‌شوند. نمایش داده‌ها به شیوه‌ای است که همانند یک واحد کل به نظر می‌رسند. به این ترتیب، اطلاعات به صورت جامع‌تر در اختیار کاربر قرار می‌گیرد که به جهت تصمیم‌گیری‌های استراتژیک مناسب‌تر هستند (Salem, Boussaïd and Darmont 2013).

انجام عکس‌العمل مناسب و سریع مستلزم این است که داده‌ها با حداکثر سرعت ممکن در اختیار قرار گیرند. ارائه یک راهکار بهینه جهت جمع‌آوری داده‌ها به شدت وابسته به انتخاب فرایندی است که تحت عنوان استخراج، تبدیل و بارگذاری^۱ (ETL) شناخته

1. Extract, Transform, Load (ETL)

می‌شود. همان‌طور که در شکل ۱، نشان داده شده، این فرایند شامل استخراج داده‌ها از مبدا، تبدیل آن‌ها به نوع مناسب، و بارگذاری آن‌ها در مقصد نهایی است. فرایندهای ETL از نظر سرعت و عملکرد یکسان نیستند. امروزه، اهمیت بهبود این فرایندها در تصمیم‌گیری‌های کسب‌وکار رو به افزایش است. می‌توان گفت که ETL مؤثرتر، منجر به تصمیم‌گیری مؤثرتر و بازدهی بهتر می‌شود (Ali 2014). در این میان، سرعت همواره یکی از معیارهای مهم در تجمیع داده‌ها بوده و همواره بهبود سرعت در تجمیع داده‌ها یکی از چالش‌های مهم توسعه‌گران بوده است (Leigh et al. 2016; Agrawal 2008; Greene et al. 2016).



شکل ۱. فرایند تجمیع داده‌ها

هدف از این مقاله ارائه راهکاری جهت تجمیع داده است. با توجه به اهمیت سرعت و همچنین، سعی در کاهش هزینه‌ها، سعی بر آن شد تا راهکار ارائه شده بتواند با استفاده از وب‌سرویس جهت انجام عملیات ETL و همچنین، استفاده از متادیتا جهت تشخیص داده‌هایی که باید منتقل شوند، سرعت را افزایش داده و به زمان واقعی نزدیک‌تر کرد.

۲. پیشینه تحقیق

تجمیع داده‌ها فرایندی نسبتاً پیچیده است. هیچ روش فراگیری برای تجمیع داده‌ها وجود ندارد و بسیاری از تکنیک‌های مورد استفاده متخصصان حوزه فناوری اطلاعات هنوز در مرحله رشد و تکامل است. بعضی از روش‌های تجمیع داده‌ها برای یک سازمان، بهتر از سایر روش‌ها عمل می‌کنند که این موضوع کاملاً به نیازهای آن سازمان بستگی

خواهد داشت (Madhavan 2002). به‌عنوان اولین دستاوردها، تحقیقات در زمینهٔ تجمیع داده‌ها در سیستم‌های چند پایگاه داده^۱ در سال ۱۹۸۰ انجام شد (Florea 2016). این اولین پایه و اساس تحقیقات بر روی تجمیع داده‌ها بود. تحقیقات بر روی میانجی‌ها (de Faria 2015)، سیستم‌های همتا به همتا^۲ (Abiteboul 2006) و تجمیع بر اساس فناوری وب‌سرویس‌ها (Oracle 20016) ادامه پیدا کرد.

«لنדרز و روزنبرگ» کاهش استفاده از منابعی مانند حافظه را یکی از اهداف مهم در تجمیع داده‌ها می‌دانند و ترکیب دو یا چند عملیات و تبدیل آن‌ها به یک فرایند را جهت افزایش بهره‌وری و کاهش استفاده از حافظه پیشنهاد می‌کنند (Landers and Rosenberg 1986). بعضی از نویسندگان استفاده از یک رابط کاربری مناسب در ابزارهای ETL را مناسب می‌دانند (Majumdar 2016). نتایج تحقیقات آن‌ها نشان می‌دهد که یک رابط کاربری گرافیکی انتقال داده بین منابع را تسهیل می‌کند و این رابط با پیچیده‌تر شدن نیازهای سیستم مانند نیاز به شناسایی منبع و شناسایی تغییرات مفید خواهد بود. با توجه به آنچه بیان شد ارائهٔ راهکاری که زمان و میزان استفاده از منابعی مانند حافظه را بهبود و انجام فرایند تجمیع را برای کاربران تسهیل بخشد، مطلوب خواهد بود.

«زارترز» با توجه به اهمیت فرایند ETL در تجمیع داده‌ها، روشی را برای افزایش عملکرد ETL پیشنهاد داده است (Zarters 2011). روش ارائه‌شده در این پژوهش بر مبنای فشرده‌سازی داده‌ها در مبدأ و رفع فشرده‌سازی از روی داده‌ها در مقصد عمل می‌کند. در این روش داده‌ها با استفاده از یک نرم‌افزار فشرده می‌شوند و به این ترتیب، حجم داده‌هایی که باید منتقل شود، کاهش می‌یابد.

«پریت داندا و ویشال گورل» نیز روش‌های مختلف بهبود عملیات ETL در تجمیع داده‌ها را بررسی کرده‌اند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان می‌دهد که بهبود در فرایند درخواست^۳ به‌عنوان ستون فقرات فرایندهای ETL، می‌تواند این فرایندها را تا حد زیادی بهبود دهد. آن‌ها به این منظور استفاده از حافظهٔ میانی^۴ در فرایند درخواست را به‌عنوان راهکاری جهت افزایش سرعت ETL مطرح می‌کنند (Preet Dhanda 2016; Vishal Gourl 2010).

-
1. Multi Database
 2. Peer to peer
 3. query process
 4. cache

ابزارهای ETL زیادی تاکنون ارائه شده است که هر یک دارای مزایا و معایبی است. این ابزارها با رفع نیاز به کدنویسی می‌توانند در وقت و زمان صرفه‌جویی نمایند. از مهم‌ترین این ابزارها می‌توان به IBM Datastage، Pentaho Kettle، Microsoft SSIS، Pervasive Data Integrator و Informatica Power center اشاره نمود.

در جدول ۱، ابزارهای مختلف ETL مقایسه شده‌اند. مقایسه ابزارها در این بخش با توجه به سادگی استفاده از این روش‌ها، قابلیت استفاده مجدد، نزدیکی به زمان واقعی، اعتبارسنجی داده‌ها، تجاری یا منبع باز بودن آن‌ها، رابط کاربری و پیچیدگی انتقال صورت می‌گیرد. سادگی استفاده جهت درک و فراگیری راحت‌تر یک ابزار، رابط کاربری گرافیکی مناسب و کاربرپسند، و قابلیت استفاده مجدد از سرویس‌ها سه معیار مهم در انتخاب یک ابزار ETL مناسب هستند (Alandi 2016; Adeptia wt 11. 2015). همان‌طور که قبلاً اشاره شد، سرعت در فرایند ETL و نزدیک شدن هرچه بیشتر به زمان واقعی یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های ETL است. این ویژگی به‌عنوان یک معیار مهم در مقایسه ابزارهای ETL در جدول ۱، آورده شده است. از جمله معیارهای مهم دیگر یک ابزار ETL می‌توان به اعتبارسنجی داده‌ها و تجاری (C) یا منبع باز بودن (O) ابزارها اشاره کرد (Vilakkumadathil 2016).

جدول ۱. مقایسه ابزارهای ETL

ابزار	سادگی استفاده	نزدیکی به زمان واقعی	قابلیت استفاده مجدد	اعتبارسنجی داده‌ها	ارائه پیش‌نمایش	رابط کاربری کاربرپسند	تجاری یا منبع باز
IBM Datastage		√		√			C
Pentaho Kettle	√			√			O/C
Microsoft SSIS				√			C
Pervasive Data Integrator				√			C
Informatica Powercenter		√		√		√	C

همان‌طور که در جدول ۱، نشان داده شده، Pentaho از آن دسته از ارائه‌دهندگان است که نسخه‌ای از نرم‌افزار خود را آزاد و به‌صورت منبع باز در اختیار کاربران خود

1. graphic user interface

قرار داده است. البته، این ارائه‌دهندگان عموماً برای کاربران که از آن‌ها در محیط واقعی و در محدوده‌ای وسیع‌تر استفاده نمایند، نسخه تجاری با قابلیت‌های ویژه دارند. همچنین، با توجه به اطلاعات جدول می‌توان مشاهده کرد که IBM Datastage و Informatica و Powercenter روش‌هایی هستند که به سمت نزدیک شدن به زمان واقعی حرکت کرده‌اند و در پرداختن به دیگر شاخص‌ها نیز به‌طور یکسان عمل کرده‌اند. شاخص‌هایی مانند اعتبارسنجی داده‌ها و پیچیدگی انتقال که در واقع، به همان مرحله انتقال در فرایند ETL اشاره دارد، در تمام روش‌ها مورد توجه قرار گرفته‌اند. این امر می‌تواند نمایانگر این موضوع باشد که این شاخص‌ها در بحث تجمیع داده‌ها به شاخص‌های پایه‌ای تبدیل شده‌اند که باید در تمام پژوهش‌های آینده در زمینه تجمیع داده‌ها مورد توجه قرار گیرند. قابلیت استفاده مجدد را در هیچ کدام از ابزارهای آورده شده در جدول شاهد نیستیم. همچنین، سادگی استفاده و ارائه رابط کاربری کاربرپسند از آن دسته از شاخص‌هایی است که کمتر به آن پرداخته شده است و در کنار دیگر شاخص‌ها تقریباً نادیده گرفته شده‌اند.

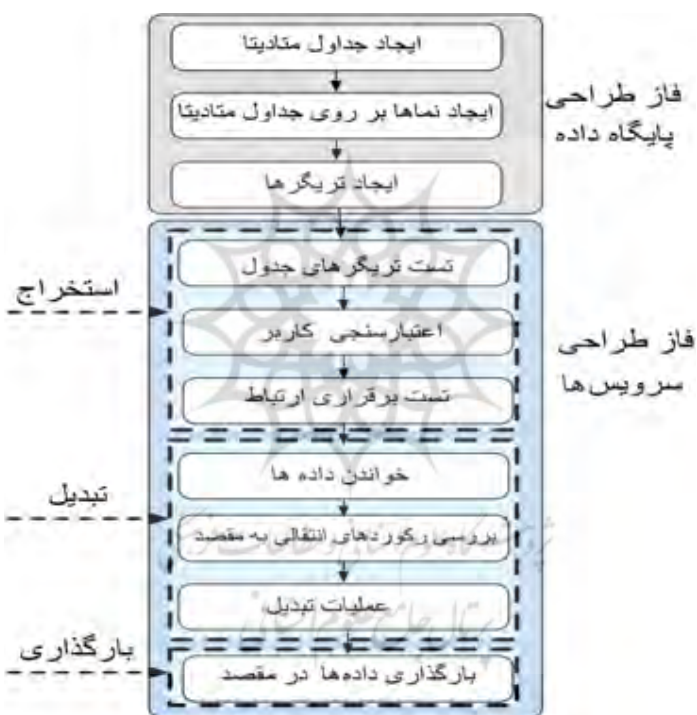
۳. راهکار پیشنهادی

راهکار ارائه شده با استفاده از وب سرویس جهت انجام عملیات ETL، دارای دو فاز اصلی است. فاز اول مربوط به طراحی پایگاه داده و فاز دوم در ارتباط با طراحی سرویس‌ها جهت انجام عملیات استخراج، تبدیل و بارگذاری داده‌هاست. همان‌طور که در شکل ۲، نشان داده شده، هر فاز دارای مراحل است. مراحل فاز اول بر اساس روش‌هایی که تاکنون وجود داشته، شامل ایجاد جداول متادیتا، ایجاد نماها و ایجاد تریگرهاست. مراحل فاز دوم که هدف اصلی و نوآوری این تحقیق است، در ارتباط با استفاده از وب سرویس‌ها جهت عملیات استخراج، تبدیل و بارگذاری داده‌هاست. جزئیات هر یک از فازهای اصلی راهکار پیشنهادی در قسمت ذیل تشریح شده است.

۳-۱. فاز طراحی پایگاه داده

گام اول: ابتدا در هر پایگاه داده‌ای که می‌خواهیم در تجمیع داده‌ها شرکت کند، چهار جدول مربوط به ذخیره‌سازی ابر داده‌ها باید ایجاد شود.

- ◇ جدول tblDataTransferSuccessType
 - ◇ در این جدول اطلاعات مربوط به وضعیت انتقال ذخیره شده است.
 - ◇ جدول tblDataTransferTransactionType
 - ◇ در این جدول اطلاعات مرتبط با نوع عملیات انجام گرفته ذخیره شده است.
 - ◇ جدول TransferAttempt
- این جدول، جدول ذخیره‌سازی مرتبط با اطلاعات رکوردهایی است که در جمع شرکت کرده‌اند.



شکل ۲. مراحل روش پیشنهادی

- ◇ جدول tblDataTransferAttemptDetail
- ◇ این جدول، جدول ذخیره‌سازی داده‌های مرتبط با جدول قبلی است.
- ◇ جدول tblDataTransferTransaction
- ◇ در این جدول، اطلاعات مرتبط با رکوردهای اضافه‌شده به روزرسانی یا حذف شده

و ذخیره می‌گردد.

گام دوم: در این گام تعدادی نما^۱ جهت نمایش داده‌ها در رابط کاربری در هر پایگاه داده ایجاد می‌شود. لیست این نماها در ادامه آورده شده است.

vwDataTransferSuccessTypeMajor ◇

vwDataTransferSuccessTypeMinor ◇

vwDataTransferTransactionTypeMajor ◇

vwDataTransferTransactionTypeMinor ◇

گام سوم: اجرای سندی^۲ که تریگر مربوط به درج، حذف و به‌روزرسانی داده‌ها را ایجاد می‌کند. این تریگرها جداول مربوط به ابرداده‌ها را تغذیه می‌کنند. به این صورت که با درج هر رکورد در یک جدول اطلاعاتی مانند زمان درج، کاربر درج‌کننده، جدول مقصد و نوع فرم ثبت‌شده توسط تریگر درج در جدول tblDataTransferTransaction ذخیره می‌شوند.

پس از فاز طراحی پایگاه داده، به فاز طراحی سرویس‌ها می‌رسیم. در این فاز، چهار گام اول مربوط به فرایند استخراج هستند. سپس، دو گام در فرایند تبدیل و در نهایت، گام آخر مربوط به فرایند بارگذاری داده‌هاست.

۲-۳. فاز طراحی سرویس‌ها

گام اول: این گام شامل تست تریگرها و جداول پایگاه داده است. وب‌سرویس قبل از اقدام به تجمیع داده‌ها، ابتدا در پایگاه داده مبدأ شروع به بررسی جداول و تریگرهای شرکت‌کننده در تجمیع می‌کند و در صورت گذر موفقیت‌آمیز از این مرحله، وارد گام بعد می‌شود.

گام دوم: در این گام، وب‌سرویس بر اساس آدرس پایگاه داده مقصد که در لایه نرم‌افزار مشخص می‌شود، تست ارتباط با مقصد را انجام می‌دهد و در صورت موفقیت‌آمیز بودن این گام وارد گام بعد می‌شود.

1. view
2. script

گام سوم: پس از تست برقراری ارتباط با پایگاه داده مقصد، پایگاه داده بر اساس نام کاربری و کلمه عبور که در لایه نرم‌افزار وارد شده، اعتبارسنجی ارتباط با مقصد را انجام می‌دهد و در صورت نادرست بودن، پیغام مناسب را نمایش می‌دهد.

گام چهارم: در این گام که آخرین گام از مرحله استخراج است، داده‌ها از منابع استخراج می‌شوند و پس از آن وارد فرایند تبدیل می‌گردند.

بررسی رکوردهای انتقالی به مقصد: این گام شامل تشخیص رکوردهایی است که از پایگاه داده مبدأ به مقصد انتقال داده شده است، اما اکنون در پایگاه داده مقصد وجود ندارد. در این بخش وب‌سرویس بر مبنای داده‌های موجود در جداول `TransferAttempt` و `TransferAttemptDetail`، و نوع هر رکورد که آیا قبلاً انتقال موفقیت آمیز داشته یا نه، در صورت وجود رکوردهایی که در مبدأ وجود دارند و در مقصد وجود ندارند، پیغامی را به کاربر نرم‌افزار نمایش می‌دهد. کاربر در صورت لزوم می‌تواند مجدداً انتقال را انجام دهد. همچنین، در این گام رکوردهایی که تاکنون در تجمیع شرکت نکرده‌اند، مشخص می‌شوند. در جدول `tblDataTransferTransaction`، وب‌سرویس به دنبال رکوردهایی می‌گردد که در انتقال شرکت نکرده‌اند و در صفحه نمایش نرم‌افزار کاربری آن‌ها را به کاربر نمایش می‌دهد.

عملیات تبدیل: در این گام، بر اساس فیلدهای کلید خارجی مرتبط با رکوردی که باید منتقل شود، عملیات انتقال صورت می‌پذیرد و در صورت نیاز پیغام خطای مناسب به کاربر نمایش داده می‌شود. در توضیح بیشتر این گام می‌توان گفت که فرایند تبدیل داده‌ها در روش پیشنهادی شامل محاسبه و بررسی فیلد کلید برای جلوگیری از تکراری بودن با استفاده از یک الگوریتم آماری و در برخی فیلدها شامل تبدیل نوع آن‌ها به یک نوع دیگر و یا تفکیک یک فیلد به دو فیلد است.

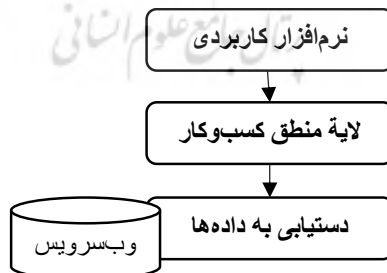
بارگذاری داده‌ها در مقصد: در این گام که می‌توان آن را همان گام بارگذاری فرایند ETL دانست، داده‌ها بر اساس شماره کلید مرتبط با نوع فرم‌ها در پایگاه داده مقصد درج می‌گردند. در صورت برخورد با هرگونه خطا از جمله قطع ارتباط با مقصد، اطلاعات مناسبی در جداول `TransferAttempt` و `TransferAttemptDetail` درج می‌گردد. برای مثال، اگر عملیات انتقال یک رکورد موفقیت آمیز نباشد، یک رکورد در جدول `TransferAttempt` درج می‌شود و نوع فیلد `IsSuccess` آن برابر با مقدار `false` مقداردهی می‌شود. به این

ترتیب، سرویس در انتقال‌های بعدی متوجه رکورد منتقل نشده می‌شود و مجدداً سعی بر ارسال آن می‌کند.

۳-۳. پیاده‌سازی راهکار پیشنهادی

در این قسمت ابتدا به تشریح نحوه پیاده‌سازی راهکار پیشنهادی می‌پردازیم و سپس، نحوه اجرای آن در مطالعه موردی توضیح داده خواهد شد.

راهکار پیشنهادی با استفاده از روش معماری سه‌لایه پیاده‌سازی شده است که امروزه در طراحی سیستم‌های نرم‌افزاری به کار می‌رود. در این معماری، سیستم نرم‌افزاری به چند زیرسیستم تقسیم می‌شود و قسمت‌های مستقل سیستم به صورت لایه‌های جداگانه طراحی می‌گردند. این لایه‌ها علاوه بر این که هر کدام وظیفه مستقل خود را دارند، با هم نیز در ارتباط بوده و به لایه‌های دیگر سرویس‌دهی می‌کنند. از آنجا که در این نوع معماری، تمامی لایه‌ها مستقل از یکدیگر عمل می‌کنند، در صورت نیاز می‌توان با سرعت بالا و هزینه پایین بر روی هر لایه تغییراتی اعمال کرد؛ بدون آن که نیاز به تغییر در سایر لایه‌ها وجود داشته باشد. در نتیجه، هرگونه تغییر و گسترش برنامه آسان‌تر خواهد شد. لایه‌ها عبارت‌اند از لایه‌های دستیابی به داده‌ها که در اینجا همان وب‌سرویس است و عملیات ذخیره، بازیابی، حذف و یا به‌روزرسانی داده‌ها از پایگاه داده را انجام می‌دهد. لایه‌های بعدی عبارت‌اند از: منطق کسب و کار برای تبدیل داده‌ها جهت نمایش در لایه کاربری نرم‌افزار. (شکل ۳) (Li and Wu 2009). منبع کدهای وب‌سرویس و تریگرهای نرم‌افزار به‌طور کامل در پیوست‌های ۲ ضمیمه شده است.



شکل ۳. معماری سه‌لایه ابزار پیشنهادی

مطالعه موردی

مطالعه موردی پژوهش بر روی «شرکت شاهسون» انجام شده است. این شرکت در سال ۱۳۷۲ به‌منظور تأمین بخشی از نیاز بازار محصولات غذایی کشور تأسیس گردید و هم‌اکنون با تولید ۱۷ گروه از محصولات غذایی یکی از تولیدکننده‌ها در صنعت غذاست. این شرکت، دارای ۱۷ شعبه و ۱۲ زیرشعبه در سراسر ایران است. بین سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۳ که سیستم‌ها به‌صورت جزیره‌ای بود، برای تجمیع داده‌ها به‌صورت دستی عمل می‌کرد. به این صورت که داده‌ها از فایل‌هایی مانند فایل‌های متنی به‌صورت دستی در فایل مقصد تجمیع می‌شدند. پس از آن تحقیق و بررسی بر روی راهکارهای مختلف تجمیع داده‌ها انجام شد. بعد از آن برای مدتی از ابزار تجمیع داده‌ها در SQL Serve (SSIS) جهت تجمیع اطلاعات ۱۷ شعبه استفاده شد. اما نیاز به نیروی متخصص جهت کار با این ابزار و بررسی اشکالات به‌وجودآمده در فرایند تجمیع باعث شد که به استفاده از روشی روی بیاورند که علاوه بر پاسخگویی به نیازهایی مانند تجمیع داده‌ها با سرعت مناسب، با داشتن رابط کاربری مناسب و کاربرپسند، برای تمام کارکنان قابل درک و استفاده باشد.

۳-۴. اجرای روش پیشنهادی

۳-۴-۱. طراحی و پیاده‌سازی پایگاه داده شعب

ابتدا جداول متادیتا و نماهایی را که برای فرایند تجمیع لازم است، بر روی پایگاه داده مورد نظر ایجاد و پیاده‌سازی می‌شوند. پس از آن طراحی و پیاده‌سازی منبع داده مقصد صورت می‌گیرد، به‌طوری که نحوه پیاده‌سازی جدول داده‌ها در مقصد پیاده‌سازی جدول داده‌ها در مقصد است که می‌تواند شامل جداول مربوط به فروش، انبارداری، منابع انسانی، مالی و ... باشد. بهتر است منبع داده مقصد در یک سرور با فضای هارددیسک کافی و با سرعت پردازنده مناسب نصب شود. مرحله بعد در ارتباط با استقرار وب‌سرویس است. پس از انتشار سرویس‌ها، آن‌ها را باید جهت استفاده بر روی یک سرویس اطلاعاتی اینترنت (IIS^۲) مستقر کرد. بدیهی است که سرویس‌ها جهت انجام فرایند تجمیع باید از آدرس منبع داده مقصد باخبر باشند. پس از طراحی و استقرار پایگاه داده شعب در مطالعه

1. SQL Server Integration Service

2. Internet Information Service

موردی، نرم افزار ارائه شده تجمیع و بر روی سیستم شعبه‌ها نصب شده و مانند هر نرم افزار تحت ویندوز دیگری به آسانی قابل نصب خواهد بود. نکته مهم تنظیمات لازم در فایل تنظیمات نرم افزار است، به طوری که وب سرویس را فایل مربوطه بتواند به منبع داده در شعبه خود متصل شود. این ارتباط می تواند از طریق اینترنت و یا اینترنت شرکت باشد. در نهایت، پس از تست سخت افزاری موفقیت آمیز آدرس وب سرویس، می توان نرم افزار را اجرا کرد. شکل ۴، صفحه ورود به نرم افزار تجمیع داده‌ها را نشان می دهد. همان طور که در شکل نشان داده شده، پس از اجرای نرم افزار توسط کاربر، ابتدا اتصال به وب سرویس توسط نرم افزار بررسی می شود. در صورت برقراری ارتباط، صفحه ورود ظاهر می شود.



شکل ۴. صفحه ورود به نرم افزار تجمیع داده‌ها

شکل ۵، صفحه اصلی نرم افزار را نشان می دهد. پس از ورود موفقیت آمیز کاربر به نرم افزار صفحه اصلی نرم افزار نمایش داده می شود. همه عملیات کاربر، از طریق منوهای این صفحه انجام می شود. در ابتدای ورود در صفحه اصلی تمام رکوردهایی که باید تجمیع شوند اما هنوز در فرایند تجمیع شرکت نگرفته‌اند، به کاربر نمایش داده می شود. در صورتی که رکورد منتقل نشده‌ای وجود نداشته باشد، پیام No data to display نمایش داده می شود. همچنین، با کلیک بر روی دکمه ارسال در سمت راست پایین صفحه، وب سرویس شروع به استخراج، تبدیل و بارگذاری داده‌ها در مقصد می کند. با کلیک بر روی تست ارتباط می توان از اتصال نرم افزار به پایگاه داده مقصد از طریق وب سرویس اطمینان حاصل نمود. مادامی که نرم افزار در حال اجرا باشد، نرم افزار هر رکوردی را که در پایگاه داده مقصد درج می شود بدون وقفه برای مقصد ارسال می کند.

بررسی بر اساس انتقال ۵۰۰۰ رکورد از منبع داده مبدأ به منبع داده مقصد است. وب سرویس بر روی ویندوز سرور ۲۰۱۲ نصب شده است و ابزارهای تجمیع بر روی ویندوز ۸ و بر روی یک سیستم اجرا شده‌اند تا از نظر سرعت پردازنده و مقدار حافظه در شرایط یکسان تست شوند. مشخصات هر یک از ابزارهای ETL در پیوست ۴، آورده شده است.

جدول ۲. ارزیابی ابزار پیشنهادی

ابزار ETL	سرعت (دقیقه)	استفاده از حافظه (مگا بایت)
IBM Data Stage	۱۷	۸۹۳
Oracle Integration Tools	۱۳	۸۳۰
SQL Server Integration Service	۱۷	۸۰۴
راهکار پیشنهادی	۱۵	۷۹۹

با توجه به این جدول می‌توان گفت که راهکار پیشنهادی توانسته است نسبت به IBM و SSIS زمان را کاهش دهد. همچنین، راهکار پیشنهادی توانسته مقدار استفاده از حافظه را در زمان اجرا نسبت به دیگر روش‌ها کاهش دهد. جهت روشن تر شدن نتایج ارزیابی، در زمان تست هر یک از ابزارها با دیتاست مورد نظر، تصاویری ثبت شده که در پیوست شماره ۳، آورده شده است. برای بررسی عملکرد نرم‌افزار از نظر معیار سهولت استفاده از نظر کاربران و ارزیابی رضایت آنان پرسشنامه‌ای تهیه شده که به پیوست آورده شده است. این پرسشنامه از (Kibugu 2016) اقتباس شده است. این پرسشنامه توسط ۲۰ نفر که ۸ نفر از آن‌ها در حوزه کار با نرم‌افزار متخصص بوده‌اند، تکمیل شده است. در جدول ۳، می‌توان نتایج این بررسی را مشاهده نمود. همان‌طور که در جدول ۲، نشان داده شده، پنج سؤال اصلی از ۲۰ افراد خبره بر مبنای مقیاس «لیکرت» نظرسنجی شده است؛ به‌طوری که میانگین اکثر آیت‌ها بین ۳ تا ۴ بر مبنای مقیاس ۴ امتیازی است. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که رابط کاربری ارائه شده توانسته است استفاده از نرم‌افزار را برای کاربران «شرکت شاهشوند» سهولت بخشد. جهت ارزیابی سطح اطمینان داده‌ای به دست آمده جدول ۲، ضریب «کرونباخ» آلفا نیز توسط نرم‌افزار SPSS محاسبه شده است. ضریب «کرونباخ» آلفا برای داده‌های فوق حدود ۰/۷۲۸ است که نشان‌دهنده قابلیت اطمینان بالا می‌باشد.

جدول ۳. نتایج نظرسنجی از افراد خبره

میانگین	Q5	Q4	Q3	Q2	Q1	زمینه	خبره
۳/۴	۳	۴	۴	۳	۳	طراح نرم افزار	Expert 1
۳/۸	۴	۴	۴	۳	۴	طراح نرم افزار	Expert 2
۳/۴	۳	۴	۳	۴	۳	طراح نرم افزار	Expert 3
۳/۴	۳	۴	۳	۴	۳	طراح نرم افزار	Expert 4
۳/۸	۴	۴	۳	۴	۴	طراح نرم افزار	Expert 5
۳/۶	۴	۴	۴	۳	۳	طراح نرم افزار	Expert 6
۳/۴	۴	۳	۳	۴	۳	تحلیلگر سیستم	Expert 7
۳/۶	۴	۳	۴	۴	۳	طراح نرم افزار	Expert 8
۲/۲	۲	۳	۳	۳	۱	طراح نرم افزار	Expert 9
۲/۲	۲	۳	۳	۳	۱	تحلیلگر سیستم	Expert 10
۳/۴	۳	۴	۴	۴	۳	تحلیلگر سیستم	Expert 11
۳/۲	۴	۳	۴	۴	۲	کاربر پایگاه داده	Expert 12
۳/۶	۴	۳	۳	۳	۴	کاربر پایگاه داده	Expert 13
۳	۲	۳	۳	۳	۴	کاربر پایگاه داده	Expert 14
۳/۲	۲	۳	۴	۴	۳	طراح پایگاه داده	Expert 15
۲/۲	۳	۳	۲	۲	۱	طراح پایگاه داده	Expert 16
۳/۶	۳	۳	۴	۴	۴	طراح پایگاه داده	Expert 17
۳/۶	۴	۳	۴	۴	۴	طراح پایگاه داده	Expert 18
۳/۴	۳	۴	۴	۴	۳	طراح پایگاه داده	Expert 19
۳/۶	۴	۴	۳	۳	۳	طراح پایگاه داده	Expert 20

۴. نتیجه گیری

این پژوهش به دنبال ارائه راهکاری جهت تجمیع داده است. با توجه به اهمیت سرعت در دنیای امروز و همچنین، سعی در کاهش هزینه‌ها سعی بر آن شد تا راهکاری ارائه شود که بتواند سرعت را افزایش و استفاده از منابع را کاهش دهد. بنابراین، در راهکار ارائه شده سعی بر آن شد که با استفاده از وب‌سرویس جهت انجام عملیات ETL و همچنین، استفاده از متادیتا جهت تشخیص داده‌هایی که باید منتقل شوند، سرعت را افزایش داده و به زمان واقعی نزدیک‌تر کرد. همچنین، با توجه به اهمیت سهولت استفاده از ابزار سعی بر آن شد که رابط گرافیکی کاربرپسندی ارائه شود تا بتواند سهولت استفاده از ابزار ارائه شده را برای کاربران در پی داشته باشد. راهکار پیشنهادی به صورت گام به گام شرح داده شد. در ادامه، نحوه پیاده‌سازی ابزار ETL و همچنین، راه‌اندازی ابزار جهت تجمیع

داده‌ها در شعب مختلف بیان شد. طبق ارزیابی که انجام شد، مشخص شد که راهکار پیشنهادی توانسته در حجم داده‌هایی مشخص سرعت انتقال را افزایش و میزان استفاده از منابع را بهبود بخشد. همچنین، طبق ارزیابی پاسخ‌های داده‌شده به پرسشنامه مشخص شد که طراحی کاربرپسند نرم‌افزار توانسته است سهولت استفاده از ابزار را برای کاربران در پی داشته باشد.

با وجود تحقیقات و تلاش‌های بسیار زیادی که انجام شده، می‌توان گفت که هنوز هم می‌توان سرعت را در فرایند ETL افزایش داد و با توجه به نیاز به دسترسی به داده‌های جامع و باطراوت نزدیک تر شدن به زمان واقعی توصیه می‌شود. خودکارسازی یک‌سری فرایندها می‌تواند انجام شود؛ به‌خصوص ایجاد جدول‌ها و نماها و تریگرها که در حال حاضر به‌صورت دستی ایجاد می‌شوند. با وجود تحقیقات فراوان در خصوص تجمیع داده‌ها در سراسر دنیا، این موضوع همچنان در کشور ما مغفول است و تحقیقات بیشتر در این حوزه جهت دستیابی به یک راهکار و اجرای آن در شرکت‌ها توصیه می‌شود.

فهرست منابع

آشنایی با انبار داده‌ها، ماهنامه دولت الکترونیکی، ۱۳۹۰، دفتر توسعه دولت الکترونیک

- Abiteboul, S., O. Benjelloun, and T. Milo. 2002. Web services and data integration. in WISE.
- Abiteboul, S., B. Nguyen, and G. Ruberg, 2006. Building an active content warehouse. Processing and managing complex data for decision support: 63-72.
- Adeptia, etl, vendor_comparison," adeptia, 2015. Available: https://adeptia.com/products/etl_vendor_comparison.html. access date: 2.4.2016
- Ali, F.S.E., 2014. A Survey of Real-Time Data Warehouse and ETL. International Scientific Journal of Management Information Systems, 9(3): 3-9.
- Alandi, "A. 2016. Technical Comprehensive Survey of ETL Tools," International Journal of Applied Engineering Research, 11 (2) Research India Publications: 2557-2559.
- Agrawal, D. 2008. The reality of real-time business intelligence. in International Workshop on Business Intelligence for the Real-Time Enterprise. Springer.
- Arenas, M. 2003. The hyperion project: from data integration to data coordination. ACM SIGMOD Record, 32 (3): 53-58.
- Carey, M.J. 1995. Towards heterogeneous multimedia information systems: The Garlic approach. in Research Issues in Data Engineering, 1995: Distributed Object Management, Proceedings. RIDE-DOM'95. Fifth International Workshop on. IEEE.
- de Faria Cordeiro, K., M.L.M. Campos, and M.R. Borges, 2015. aDApTA: Adaptive approach to information integration in dynamic environments. Computers in Industry, 71: 88-102.
- Florea, A.M.I., V. Diaconita, and R. Bologa. 2016. Data integration approaches using ETL. Database Systems Journal, 6 (3): 19-27.
- Lohiya, A. S., Gojare, D. M., Karde, S. M., & Patil, A. A. 2017. Optimize ETL For Banking DDS:

- Data Refinement Using ETL Process For Banking Detail Data Store (DDS). *Imperial Journal of Interdisciplinary Research*, 3 (3).
- Landers, T. and R.L. Rosenberg. 1986. An overview of Multibase. in Distributed systems, Vol. II: distributed data base systems. Artech House, Inc.
- Leigh, J., D. Allan, and. Lau K.-h.T. 2016. Use of projector and selector component types for ETL map design., Google Patents.
- Li, H. and Wu, Z., 2009, February. Research on distributed architecture based on SOA. Communication Software and Networks, 2009. ICCSN'09. International Conference on. IEEE: 670-674.
- Kibugu, A.2016. A Methodology for the Implementation of a Data Warehouse Using an Etl Process Model for Improved Decision Support. University of Nairobi.
- Jain, T., S. Rajasree, and S. Saluja. 2012. Refreshing datawarehouse in near real-time. *International Journal of Computer Applications*, 46(18): 24-29.
- Halevy, A., A. Rajaraman, and Ordille. J. 2006. Data integration: the teenage years. in Proceedings of the 32nd international conference on Very large data bases. VLDB Endowment.
- Greene, L.A., 2016. Generating and implementing data integration job execution design recommendations. Google Patents.
- Majumdar, G., T.K. Saha, and Wang, M.Q. 2016. Data integration using automated data processing based on target metadata. Google Patents.
- Madhavan, J. 2007. Web-scale data integration: You can only afford to pay as you go. in Proceedings of CIDR.
- Mohammed Muddasir, N., R. Kumar, and V. Prajwal, 2016. Methods to Enhance Transformation in Near Real Time ETL. *Methods*, 137 (5).
- Oracle Data Integrator. 2016 [cited 2016 Jan]; Available from: <http://www.oracle.com/technetwork/middleware/dataintegrator/overview/index-0883>.
- Preeti Dhanda, N. S 2016. Extract Transform Load Data with ETL Tools, *International Journal of Advanced Research in Computer Science* 7 (1).
- Salem, R., O. Boussaïd, and J. Darmont. 2013. Active XML-based Web data integration. *Information Systems Frontiers* 15 (3): 371-398.
- Vilakkumadathil,, R2016. "Validating code of an extract, transform and load (ETL) tool". US 260, 9, 244, 809.
- Vishal Gour1, S. G. S. T. A. S. 2010. Improve Performance of Extract, Transform and Load (ETL) in Data Warehouse," (*IJCSE*) *International Journal on Computer Science and Engineering*: 786-789.
- Zuters, J. 2011. Near real-time data warehousing with multi-stage trickle and flip. in *International Conference on Business Informatics Research*. Springer.
- Ziegler, P. and Dittrich K.R. 2004. Three Decades of Data Intecration—all Problems Solved?, in *Building the information Society*. Springer: 3-12.

پیوست ۱. پرسشنامه

در این پژوهش به دنبال ارائه راهکاری جهت جمع‌آوری داده‌ها و سازماندهی اطلاعات سازمان‌ها پرداخته شده است. به دنبال آن هستیم تا عملکرد نرم‌افزار تجمیع داده‌ها و سهولت استفاده از آن را بررسی نماییم. خواهشمند است با توجه به نرم‌افزار تجمیع داده‌ها و با صداقت به سؤالات پرسشنامه پاسخ دهید:

بخش اول: اطلاعات فردی

۱. لطفاً نام و اطلاعات تماس خود را وارد نمایید:

نام و نام خانوادگی:

ایمیل:

لطفاً پاسخ مورد نظر خود را با مشخص نمایید.

حوزه فعالیت / تخصص شما چیست؟

کارشناس IT

مدیر IT

کارشناس حسابداری

مجری اتوماسیون اداری

سایر

سابقه فعالیت شما در حوزه کاری خود چند سال است؟

سال اول ۱-۲ سال ۳-۵ سال ۵-۱۰ سال بیشتر از ۱۰ سال

بخش اول: عملکرد نرم‌افزار

۲. آشنایی شما با نرم‌افزار تجمیع داده‌ها چقدر است؟

ضعیف متوسط خوب عالی

۳. طراحی صفحات نرم‌افزار را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

ضعیف متوسط خوب عالی

۴. نوبری نرم‌افزار را برای رفتن از یک نقطه به نقطه دیگر چگونه می‌بینید؟

ضعیف متوسط خوب عالی

اطلاعات ارائه شده در صفحات نرم‌افزار را چقدر در درک وضعیت انجام فرایند تجمیع

داده‌ها مناسب می‌دانید؟

ضعیف متوسط خوب عالی

۵. تأثیر نرم‌افزار را در سهولت استفاده از ابزار تجمیع داده‌ها چگونه ارزیابی می‌کنید؟

ضعیف متوسط خوب عالی

پیوست ۲. تریگرهای استفاده‌شده در تجمیع

```

-----Delete Trigger----- //
ALTER trigger [dbo].[trg_tblAccountDocument_delete] on [dbo].[tblAccountDocument] for delete
as
*/
insert into tblDataTransferTransaction (FormTypeID, FormID, TransactionDate, FarsiTransactionDate,
TypeID)
(Select 303, x.ID, GETDATE(), dbo.fnAtashGetFarsiDate (GETDATE()), 3 from deleted x)
/*
set rowcount
set nocount on
set transaction isolation level read uncommitted --uncommitted
update tblDataTransferTransaction --with (rowlock)
set TransactionDate=GETDATE(), FarsiTransactionDate=dbo.
fnAtashGetFarsiDate(GETDATE()),Notes=Notes ,TypeID=3
where exists(Select x.ID from deleted x where x.ID=tblDataTransferTransaction.FormID)
and FormTypeID=303

insert into tblDataTransferTransaction (FormTypeID, FormID, TransactionDate,
FarsiTransactionDate, Notes, TypeID)
Select distinct 303, x.ID, GETDATE(), dbo.fnAtashGetFarsiDate(GETDATE()), Null, 3)
from deleted x
where not exists(Select y.ID from tblDataTransferTransaction y with (readcommitted,
(rowlock, readpast) where y.FormTypeID=303 and y.FormID=x.ID)
Insert Trigger-----//
ALTER trigger [dbo].[trg_tblAccountDocument_insert] on [dbo].[tblAccountDocument] for insert
as
*/
insert into tblDataTransferTransaction (FormTypeID, FormID, TransactionDate, FarsiTransactionDate,
TypeID)
(Select 303, x.ID, GETDATE(), dbo.fnAtashGetFarsiDate(GETDATE()), 1 from inserted x)
/*
set rowcount 0
set nocount on
set transaction isolation level read uncommitted --uncommitted
update tblDataTransferTransaction --with (rowlock)
set TransactionDate=GETDATE(), FarsiTransactionDate=dbo.
fnAtashGetFarsiDate(GETDATE()),Notes=Notes ,TypeID=1
where exists(Select x.ID from inserted x where x.ID=tblDataTransferTransaction.FormID)
and FormTypeID=303
insert into tblDataTransferTransaction (FormTypeID, FormID, TransactionDate,
FarsiTransactionDate, Notes, TypeID)
Select distinct 303, x.ID, GETDATE(), dbo.fnAtashGetFarsiDate(GETDATE()), Null, 1)
from inserted x
where not exists(Select y.ID from tblDataTransferTransaction y with (readcommitted,

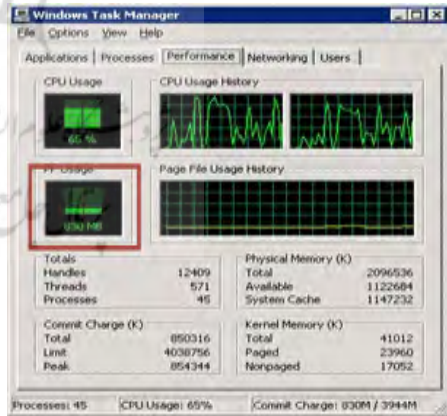
```

```
(rowlock, readpast) where y.FormTypeID=303 and y.FormID=x.ID)
Update Trigger-----//
ALTER trigger [dbo].[trg_tblAccountDocument_update] on [dbo].[tblAccountDocument] for update
as
*/
insert into tblDataTransferTransaction (FormTypeID, FormID, TransactionDate, FarsiTransactionDate,
TypeID)
(Select 303, x.ID, GETDATE(), dbo.fnAtashGetFarsiDate(GETDATE()), 2 from inserted x)
/*
set rowcount 0
set nocount on
set transaction isolation level read uncommitted --uncommitted
update tblDataTransferTransaction --with (rowlock)
set TransactionDate=GETDATE(), FarsiTransactionDate=dbo.
fnAtashGetFarsiDate(GETDATE()),Notes=convert(Varchar(1000),COLUMNS_UPDATED(),1)
,TypeID=2
where exists(Select x.ID from inserted x where x.ID=tblDataTransferTransaction.FormID)
and FormTypeID=303
insert into tblDataTransferTransaction (FormTypeID, FormID, TransactionDate,
FarsiTransactionDate, Notes, TypeID)
Select distinct 303, x.ID, GETDATE(), dbo.fnAtashGetFarsiDate(GETDATE()),
convert(Varchar(1000),COLUMNS_UPDATED(),1), 2
from inserted x
where not exists(Select y.ID from tblDataTransferTransaction y with (readcommitted, rowlock, readpast)
where y.FormTypeID=303 and y.FormID=x.ID)
```

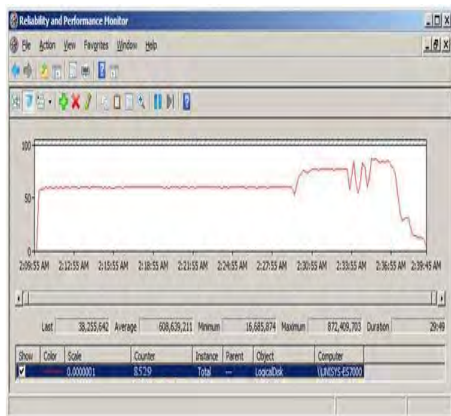
پیوست ۳. تصاویر ثبت‌شده در هنگام تست ابزارهای مختلف جهت ارزیابی

نمایی از مصرف حافظه در ابزار IBM Data Storage

نمایی از مصرف حافظه در ابزار Oracle



نمایی از زمان استفاده‌شده در ابزار SSI



نمایی از زمان استفاده‌شده در ابزار IBM Data Storage

The screenshot shows the 'InfoSphere DataStage Properties' dialog box. The 'General' section is highlighted with a red box and contains the following fields:

- Batch Size Threshold:
 - Number of rows: 5000
 - Time (seconds): 1020
- Large Object Truncation Size:
 - Character data (# characters): 8000
 - Binary data (# bytes): 8000

The 'Direct Connect' section contains:

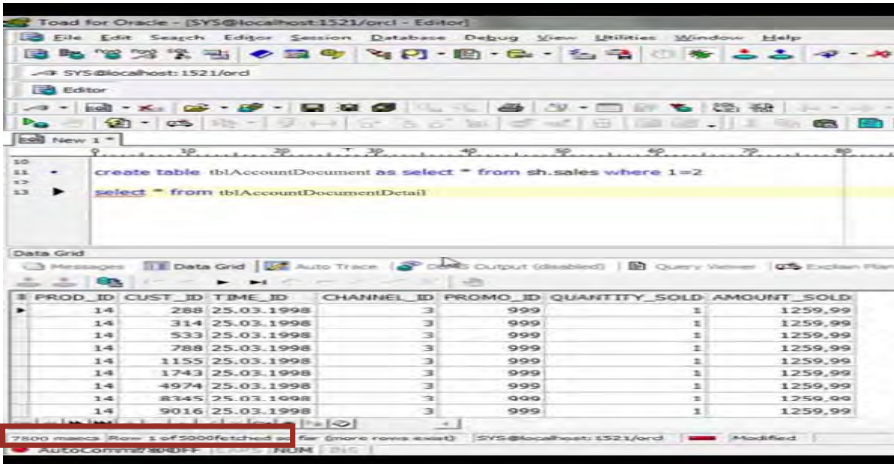
- Project Name: dstage1
- Job Name: SUB001
- Connection Key: SUB001_CONNECTIONKEY

Buttons for 'OK' and 'Cancel' are at the bottom right.

نمایی از مصرف حافظه در ابزار SSIS



نمایی از زمان استفاده شده در ابزار Oracle



پیوست ۴. مشخصات ابزارهای مقایسه شده با راهکار پیشنهادی

ابزار	ویژگی
IBM Data Stage	پشتیبانی از real-time web services و messaging systems
Oracle Integration Tools	پشتیبانی ETL با استفاده از enterprise connectivity و پردازش موازی
SQL Server Integration Service	پشتیبانی از real-time data
	پشتیبانی ETL
	پشتیبانی از data integration و workflow applications
	پشتیبانی ETL

عالیه علی آبادی

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) است. طراحی و پیاده سازی پایگاه داده و مدیریت پایگاه داده از جمله علایق پژوهشی وی است.



محسن محمدی

متولد سال ۱۳۵۴ دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته فناوری اطلاعات است. ایشان هم اکنون استادیار گروه کامپیوتر مجتمع آموزش عالی فنی مهندسی اسفراین است. مدل سازی و طراحی سیستم های اطلاعاتی، مدیریت فرایندهای کسب و کار و فرایند کاوی از جمله علایق پژوهشی وی است.

