



## Giải pháp Business Intelligence trên nền tảng Cloud: Nghiên cứu trên tập dữ liệu tài chính

LÊ BÁ THIÊN<sup>a,\*</sup>, PHAN THỊ BÍCH PHÊ<sup>b</sup>, HỒ TRUNG THÀNH<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Trường Đại học Công nghệ Thông tin, Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh

<sup>b</sup> Trường Đại học Kinh tế - Luật, Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh

THÔNG TIN	TÓM TẮT
<p>Ngày nhận: 15/06/2021 Ngày nhận lại: 12/07/2021 Duyệt đăng: 16/09/2021</p> <p><b>Mã phân loại JEL:</b> C61; C63; C67</p> <p><b>Từ khóa:</b> BI trên nền tảng điện toán; Phương pháp ETL; Kho dữ liệu; Báo cáo tài chính; Hỗ trợ ra quyết định</p> <p><b>Keywords:</b> Cloud BI; ETL method; Data warehouse; Financial statements;</p>	<p>Các báo cáo tài chính là “xương sống” và có tầm ảnh hưởng vô cùng lớn đến việc ra quyết định và quản trị doanh nghiệp. Tuy nhiên, các hệ thống thông tin thường chỉ có nhiệm vụ lưu trữ mà thiếu đi các hệ thống báo cáo, hỗ trợ phân tích. Vì vậy, hệ thống kinh doanh thông minh (Business Intelligence – BI) trở nên cần thiết. Khi lượng dữ liệu ngày càng lớn, áp lực đặt lên các hệ thống lưu trữ, xử lý trong giải pháp BI truyền thống đòi hỏi BI trên nền tảng điện toán (Cloud BI) ra đời để giải quyết vấn đề về dung lượng lưu trữ, tốc độ xử lý, tính mở rộng và hiệu quả về mặt kinh tế. Trong bài báo này, một giải pháp BI trên nền tảng Cloud được nghiên cứu với các mục tiêu: (1) Tiếp cận nguồn dữ liệu đầu vào qua cổng kết nối trung gian (Application Programming Interface – API) với phương pháp ETL (Extract - Transform - Load) cải tiến; (2) thiết kế hệ thống các bảng điều khiển kỹ thuật số (Dashboard) trên cơ sở tích hợp dữ liệu tài chính; và (3) ứng dụng kết quả nghiên cứu từ giải pháp Cloud BI vào doanh nghiệp để giải quyết những vấn đề khó khăn trong việc truy xuất, khai thác và tổng hợp dữ liệu tài chính để hỗ trợ ra quyết định, hay nói khác đi là ra quyết định dựa trên dữ liệu (Data-Driven Decision) trong lĩnh vực báo cáo tài chính được kịp thời và hiệu quả hơn.</p> <p><b>Abstract</b></p> <p>Financial statements are considered as a company's "spine" and have an important influence on decision-making and corporate governance.</p>

\* Tác giả liên hệ.

Email: thienlee158@gmail.com (Lê Bá Thiên), pheptb17411@st.uel.edu.vn (Phan Thị Bích Phê), thanhht@uel.edu.vn (Hồ Trung Thành).

Trích dẫn bài viết: Lê Bá Thiên, Phan Thị Bích Phê, & Hồ Trung Thành. (2021). Giải pháp Business Intelligence trên nền tảng Cloud: Nghiên cứu trên tập dữ liệu tài chính. *Tạp chí Nghiên cứu Kinh tế và Kinh doanh Châu Á*, 32(7), 83–101.

Decision support systems.	Information systems often only have the task of archiving without reporting and analysis support systems. As such, the BI (Business Intelligence) system became necessary. However, when the volume of data is increasing, the pressure is on the storage and processing systems in the traditional BI solution. Cloud BI (BI on cloud computing platform) was proposed, solving the problem of storage capacity, processing speed, scalability, and economic efficiency. In this paper, a cloud-based BI solution is studied with the following objectives: (i) The input data source is accessed through the API (Application Programming Interface) portal with the improved ETL (Extract – Transform – Load) method; (ii) design a system of Dashboards on the integrated financial dataset; (iii) apply research results from Cloud BI solution to businesses to solve difficult problems in retrieving, exploiting and synthesizing financial dataset to support decision making, in other words, data-driven decision making in the financial reporting with a timely and more effective method.
---------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 1. Giới thiệu

Trước khi công nghệ điện toán đám mây hay điện toán (Cloud Computing) xuất hiện, để xây dựng một website giới thiệu công ty, cần phải tự đầu tư cơ sở hạ tầng kèm theo như máy chủ, và muốn sao lưu dữ liệu của các website như vậy thì cần chuẩn bị hệ thống và các thiết bị lưu trữ – việc này dẫn đến chi phí đầu tư ban đầu cao và gây khó khăn với những người không có chuyên môn sâu về công nghệ thông tin. Từ đó, điện toán đám mây ra đời. Giải thích một cách đơn giản, điện toán đám mây cung cấp các dịch vụ điện toán hoàn toàn qua Internet, cho phép truy cập vào một nhóm tài nguyên đã được chia sẻ. Chi phí sử dụng phụ thuộc vào nhu cầu của người dùng hoặc trả trên mỗi lần truy cập (Subramanian & Jeyaraj, 2018), điều này làm giảm chi phí đầu tư của doanh nghiệp và thúc đẩy việc sử dụng điện toán đám mây.

Theo báo cáo của Viettel IDC (2021), trong 72% lần sóng ủng hộ điện toán đám mây trên thị trường thì có 3% không có dự định sử dụng, 25% đang nghiên cứu, 14% đang chuẩn bị hoàn thiện nghiên cứu để bước vào sử dụng, 39% và 19% lần lượt là tỷ lệ thị trường đã triển khai sử dụng và thị trường lên kế hoạch sử dụng lâu dài. Theo dữ liệu này, vẫn còn một khoảng trống thị trường rất lớn doanh nghiệp chưa tiếp cận hệ thống điện toán đám mây.

Trong những năm gần đây, BI chịu áp lực ngày càng lớn khi trở thành một trung tâm lưu chuyển thông tin, hỗ trợ doanh nghiệp ra quyết định. Việc tăng nhanh về số lượng dữ liệu đã gây áp lực lên cơ sở hạ tầng phần cứng, từ đó, điện toán đám mây được tiếp cận trong các giải pháp BI (Cloud BI). Khoảng 66% các tổ chức thành công khi ứng dụng BI đã sử dụng điện toán đám mây. Trong số đó, 86% người dùng Cloud BI chọn Amazon AWS, 82% và 66% người dùng lần lượt chọn Microsoft Azure và Google Cloud (ElMalah & Nasr, 2019). Cũng theo ElMalah và Nasr (2019), từ năm 2018, Cloud BI được xem xét như là một yếu tố then chốt để thành công trong bất kỳ lĩnh vực nào.

## 2. Các nghiên cứu liên quan

Theo một nghiên cứu năm 2014, chỉ có 39% người được khảo sát đã sử dụng phân tích tài chính, 26% bổ sung rằng họ sẽ tiếp tục sử dụng trong vòng ba năm tới (Esswein & Chamoni, 2018). Tuy nhiên, Esswein và Chamoni (2018) cũng cho biết, tại chương trình nghị sự năm 2017 của CFO<sup>1</sup>, nhóm Hackett<sup>2</sup> tuyên bố rằng bộ phận tài chính phải đối mặt với nhiều ràng buộc hơn khi phân tích dữ liệu tài chính như sự ràng buộc về nguồn vốn và nhân viên, đồng thời phải đảm bảo cung cấp cho tổ chức nhiều thông tin và chính xác. Trong thời đại toàn cầu hóa hiện nay, doanh nghiệp phải hoạt động trên thị trường toàn cầu với sự cạnh tranh mạnh mẽ và kỳ vọng cao của khách hàng, nhà đầu tư; vì vậy, họ gặp rất nhiều thách thức trong việc xây dựng báo cáo tài chính hợp nhất (kết quả báo cáo tương tự như bộ báo cáo tài chính). Có rất nhiều yếu tố làm cho quá trình xây dựng hệ thống báo cáo tài chính tốn thời gian và dễ xảy ra sai sót, ví dụ như: Cơ cấu tổ chức phức tạp, gia nhập thị trường mới, các giao dịch sáp nhập, mua bán, và cuối cùng là áp lực phải báo cáo nhanh chóng và chính xác (Karmańska, 2019). Các công ty tại Việt Nam cũng không tránh khỏi những thách thức nói trên khi phải đối mặt với lượng lớn dữ liệu được tạo ra hằng ngày từ những giao dịch với khách hàng ở cả phương thức kinh doanh truyền thống và trực tuyến. Vì vậy, việc thúc đẩy thực hiện các giải pháp BI cho các hệ thống báo cáo tài chính là vô cùng cần thiết. Tuy nhiên, các công ty vừa và nhỏ (SME), đặc biệt là các công ty khởi nghiệp thường sẽ khó đủ nguồn lực để xây dựng bộ phận BI. Những vấn đề như: Khó tiếp cận công nghệ, sự phức tạp của ứng dụng, khó khăn trong việc bảo trì, tính thân thuộc của ứng dụng hay năng lực của người xây dựng hệ thống BI sẽ là rào cản để các doanh nghiệp tiếp cận các giải pháp BI (Azeroual & Theel, 2018). Tuy nhiên, với sự phát triển của công nghệ, các giải pháp Cloud BI sẽ giúp cho doanh nghiệp dễ dàng xây dựng các hệ thống Dashboard nhanh chóng, ít tốn chi phí phần cứng, độ tin cậy cao, khả năng mở rộng và vấn đề bảo trì dễ dàng (ElMalah & Nasr, 2019). Bên cạnh ưu điểm, Cloud BI vẫn đặt ra nhiều thách thức như: Tính bảo mật, rủi ro bị tấn công, sự phức tạp của dữ liệu (Papachristodoulou và cộng sự, 2017; Balakrishnan & Rahul, 2018; Balachandran & Prasad, 2017).

Qua quá trình khảo sát các nghiên cứu liên quan, các khoảng trống nghiên cứu được đặt ra: (1) Các nghiên cứu và ứng dụng còn hạn chế triển khai giải pháp Cloud BI áp dụng cho các công ty, đặc biệt là công ty vừa và nhỏ với nguồn lực chưa nhiều; và (2) phương pháp tiền xử lý dữ liệu truyền thống còn nhiều hạn chế, như: Phụ thuộc vào nhà cung cấp giải pháp nhất định, khó chuyển đổi nhà cung cấp. Bên cạnh đó, nhiều vấn đề đang tồn đọng tại doanh nghiệp bao gồm: (1) Các thao tác của kế toán viên trong việc xây dựng báo cáo tài chính được lặp đi lặp lại; (2) dữ liệu không được giám sát nhanh chóng, kịp thời; và (3) báo cáo tài chính truyền thống thường biểu diễn số liệu dưới dạng tuyệt đối, dữ liệu ít có sự so sánh hay thể hiện mức độ tăng trưởng dẫn đến khó theo dõi và khó để nhìn dữ liệu theo góc độ đa chiều.

Để giải quyết vấn đề còn hạn chế trong các nghiên cứu và ứng dụng trước, kết hợp các vấn đề đang tồn đọng tại doanh nghiệp, nghiên cứu này sẽ đề xuất giải pháp Cloud BI với cách thức tiếp cận dữ liệu nguồn thông qua các cổng API với phương pháp cải tiến ETL. Nghiên cứu này được tiến hành

<sup>1</sup> Hội nghị được tổ chức hàng năm, tập trung các giám đốc tài chính trên toàn cầu, thảo luận về các vấn đề tài chính nổi bật trong năm.

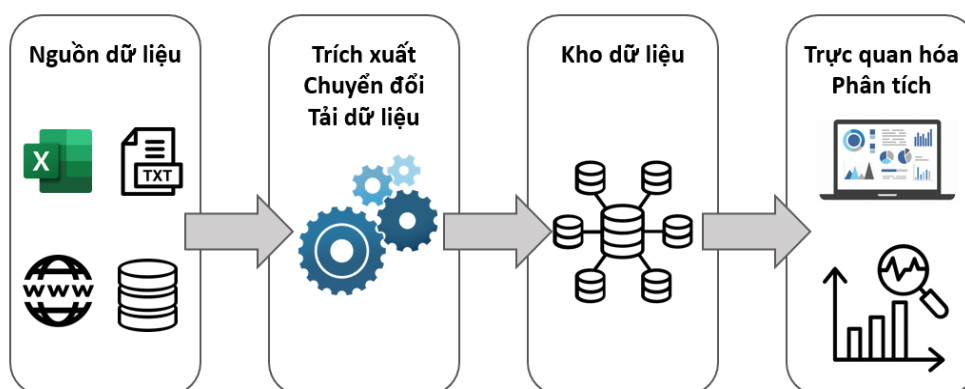
<sup>2</sup> Là một công ty đa quốc gia, có trụ sở chính tại Anh, hoạt động trong lĩnh vực tư vấn, cung cấp các dịch vụ chuyển đổi số, bao gồm: Triển khai các ứng dụng trên nền tảng điện toán đám mây, tự động hóa quy trình làm việc, và phân tích hiệu suất kinh doanh cho doanh nghiệp.

thực hiện, áp dụng cho các công ty vừa và nhỏ, công ty khởi nghiệp với nguồn lực chưa nhiều, chưa có đầy đủ bộ nhận nhân sự về công nghệ thông tin hay bộ phận chuyên trách về BI. Nghiên cứu tập trung đề xuất giải pháp Cloud BI; xây dựng bộ báo cáo tài chính, bao gồm: Bảng cân đối kế toán, báo cáo hoạt động kinh doanh và báo cáo lưu chuyển tiền tệ. Hệ thống báo cáo được xây dựng với mục đích phân tích, hỗ trợ ra quyết định, không áp dụng cho việc xác định nghĩa vụ thuế. Hai phương pháp nghiên cứu được sử dụng là định tính và thực nghiệm. Phương pháp định tính áp dụng để nghiên cứu và đề xuất giải pháp Cloud BI thông qua phương pháp khảo sát hiện trạng dữ liệu, quản lý và ra quyết định tại doanh nghiệp. Với các mô hình, ứng dụng và nghiên cứu liên quan đến giải pháp BI đã khảo sát, nhóm nghiên cứu nhận thấy vấn đề tiếp cận dữ liệu nguồn bằng cổng API chưa được quan tâm triển khai, đặc biệt với doanh nghiệp vừa và nhỏ. Sau đó, nghiên cứu áp dụng phương pháp thực nghiệm để triển khai giải pháp BI trên nền tảng Microsoft Azure, nhờ giải pháp tiếp cận nguồn dữ liệu từ cổng API giúp cho giải pháp trở nên linh hoạt, dễ dàng chuyển đổi nhà cung cấp. Cuối cùng, nghiên cứu đặt ra ba mục tiêu chính: (1) Tiếp cận dữ liệu nguồn và khai thác thông qua cổng API; (2) đề xuất giải pháp Cloud BI và thiết kế các hệ thống Dashboard trên tập dữ liệu tài chính; và (3) ứng dụng kết quả nghiên cứu từ giải pháp vào doanh nghiệp để giải quyết những vấn đề khó khăn trong việc truy xuất và khai thác dữ liệu tài chính.

Việc sử dụng API và mã Python trong nghiên cứu cũng giúp đảm bảo việc thay đổi nhà cung cấp Cloud được dễ dàng, tránh phụ thuộc vào một nhà cung cấp nhất định. Khi mở rộng dữ liệu nguồn, nghiên cứu sử dụng giải pháp cổng API, vấn đề tích hợp hay mở rộng cũng sẽ trở nên nhanh chóng. Cuối cùng, Microsoft Azure được áp dụng trong giải pháp của nghiên cứu để đảm bảo cho sự an toàn và tin tưởng khi lựa chọn nhà cung cấp dịch vụ Cloud, tính sẵn sàng, ổn định và năng lực mở rộng đã được công nhận. Bên cạnh đó, Microsoft Azure là một nền tảng điện toán đám mây, cho phép người dùng truy cập và quản lý các dịch vụ cũng như tài nguyên do Microsoft cung cấp. Để có quyền truy cập vào các tài nguyên và dịch vụ này, người dùng chỉ cần kết nối internet và có khả năng kết nối với Azure Portal.

### 3. Cơ sở lý thuyết

#### 3.1. Tổng quan về BI



**Hình 1.** Giải pháp Business Intelligence

BI (Business Intelligence) được Howard Dresner mô tả là các khái niệm và phương pháp để cải thiện việc ra quyết định kinh doanh bằng cách sử dụng các hệ thống hỗ trợ dựa trên thực tế (Elena, 2011). Giải pháp BI (Hình 1) gồm bốn thành phần chính: (1) Nguồn dữ liệu (Data Sources): Dữ liệu có thể được lưu trữ trong các môi trường khác nhau, không đồng nhất về nguồn gốc và loại như: Excel, văn bản, website, cơ sở dữ liệu; (2) trích xuất, chuyển đổi, phương pháp ETL với dữ liệu được thu thập từ nhiều nguồn; tuy nhiên, mỗi nguồn dữ liệu chỉ cần trích xuất những thông tin cần thiết, từ những thông tin đó, cần chuyển đổi thành một cấu trúc nhất định, sau đó, đẩy chúng vào kho dữ liệu (Data Warehouse); (3) kho dữ liệu tập hợp dữ liệu đã được đồng nhất về cấu trúc, tương đối ổn định, cập nhật theo thời gian; kho dữ liệu có thể tập hợp nhiều Data Mart là các dữ liệu được tích hợp theo hướng chủ đề; và (4) phân tích và trực quan hóa (Analytics và Visualization): Dữ liệu từ kho dữ liệu được hiển thị dưới dạng Dashboard, báo cáo phục vụ cho các phương pháp phân tích nhằm hỗ trợ việc ra quyết định.

### 3.2. *Kho dữ liệu*

Kho dữ liệu (Data Warehouse) là một tập hợp dữ liệu theo định hướng chủ đề, toàn vẹn, có giá trị lịch sử, không bị thay đổi theo thời gian để hỗ trợ ra quyết định (Mohammed, 2019). Mô hình dữ liệu trong kho dữ liệu và mô hình dữ liệu nghiệp vụ có sự khác biệt khá lớn và thường được tổ chức bởi lược đồ sao hay lược đồ bông tuyết. Trong mô hình kho dữ liệu có hai loại thực thể chính là các bảng sự kiện (Fact) và bảng chiều (Dimension) (Kimball, 2013). Bảng Fact được xác định bằng độ chi tiết của dữ liệu, là các định nghĩa đo lường các hoạt động thực tế của doanh nghiệp. Bảng Dimension đóng vai trò trợ giúp, cung cấp ngữ cảnh cho các bảng Fact. Bảng Dimension thường có số lượng cột nhiều, thường hàm chứa một hoặc nhiều quan hệ phân cấp. Ngôn ngữ cho kho dữ liệu là ngôn ngữ xử lý phân tích trực tuyến (OLAP – On-Line Analytical Processing). Trong bài báo này, nghiên cứu sử dụng lược đồ sao để tổ chức và quản lý mô hình kho dữ liệu.

### 3.3. *Trực quan hóa dữ liệu*

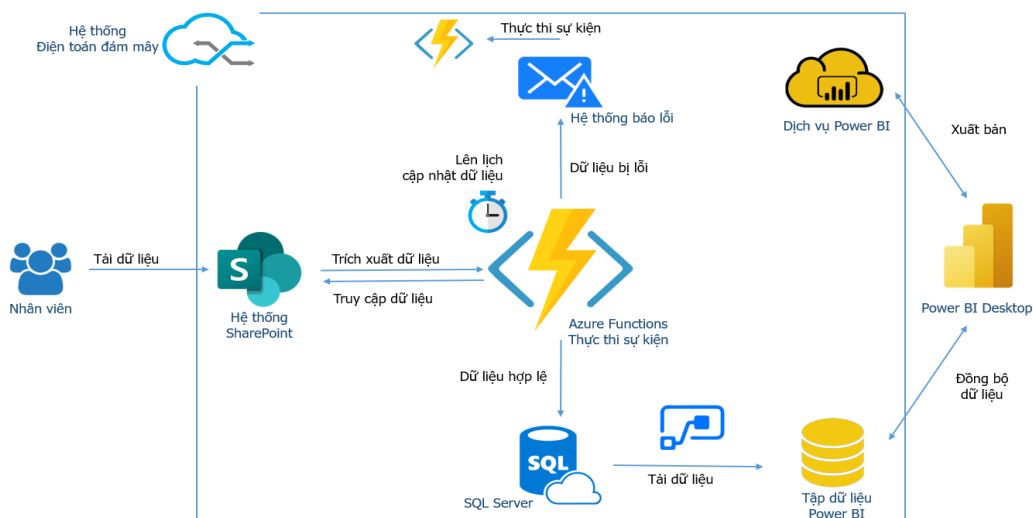
Trực quan hóa dữ liệu là thể hiện dữ liệu thành các dạng đồ họa như là đồ thị, biểu đồ hay sử dụng các phương pháp, công cụ khác nhau để mô tả và minh họa dữ liệu được tốt nhất. Mục đích là biến các nguồn dữ liệu thành những thông tin được thể hiện một cách trực quan, dễ quan sát, dễ hiểu, nhằm truyền đạt rõ ràng những hiểu biết đầy đủ từ dữ liệu đến người xem, người đọc. Hiện nay, có thể nói số lượng công cụ trực quan hoá dữ liệu rất nhiều, nhưng để nói về bộ công cụ phổ biến nhất chắc chắn phải kể đến hai giải pháp là Power BI và Tableau vì số lượng doanh nghiệp sử dụng rất lớn và không ngừng tăng (Gartner, 2021). Cả hai công cụ này đều sở hữu nhiều ưu điểm riêng giúp doanh nghiệp có thể dễ dàng trực quan hoá những bảng dữ liệu để nhà quản lý có thể dễ dàng nhận biết về tình hình và những vấn đề cần giải quyết của doanh nghiệp.

### 3.4. *Báo cáo tài chính*

Báo cáo tài chính dùng để cung cấp thông tin về tình hình tài chính, tình hình kinh doanh và các luồng tiền của một doanh nghiệp, đáp ứng yêu cầu quản lý của chủ doanh nghiệp, cơ quan Nhà nước và nhu cầu hữu ích của những người sử dụng trong việc đưa ra các quyết định kinh tế. Báo cáo tài chính thường cung cấp những thông tin của một doanh nghiệp về (TTax, 2021): Tài sản, nợ phải trả, vốn chủ sở hữu; doanh thu, thu nhập khác, chi phí sản xuất kinh doanh và chi phí khác; lãi, lỗ và phân chia kết quả kinh doanh; các dòng tiền. Khi đề cập đến bộ báo cáo tài chính, doanh nghiệp thường có

ba báo cáo được xử lý, bao gồm: Báo cáo kết quả hoạt động kinh doanh (Income Statement), bảng cân đối kế toán (Balance Sheet) và báo cáo lưu chuyển tiền tệ (Cashflow Statement). Nghiên cứu này sẽ tập trung phân tích dữ liệu trong báo cáo tài chính và trực quan hóa trên cả ba loại báo cáo được đề cập trên.

#### 4. Đề xuất giải pháp Cloud BI và thực nghiệm



**Hình 2.** Giải pháp đề xuất triển khai trên nền tảng Microsoft Azure

Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm được thiết kế và thực hiện trên nền tảng Microsoft Azure (Hình 2). Lược đồ hình sao được nghiên cứu và áp dụng để xây dựng kho dữ liệu trong giải pháp Cloud BI tổng thể. Dữ liệu đầu vào sẽ được trích xuất thông qua cổng API, kết quả nhận được sẽ là hệ thống Dashboard được thực hiện trên công cụ Power BI.

Tại mỗi thời điểm nhất định sẽ có nhân viên chịu trách nhiệm tải dữ liệu nghiệp vụ lên hệ thống SharePoint (một nền tảng chia sẻ thông tin của Microsoft) và phía người dùng sẽ cung cấp API để đội ngũ triển khai BI có thể trích xuất dữ liệu từ hệ thống. Sau khi xác định được nguồn dữ liệu cần thiết cho báo cáo, quy trình ETL sẽ được tiến hành để trích xuất dữ liệu, biến đổi và nạp vào cơ sở dữ liệu tạm (SQL Server). Các hoạt động này sử dụng mã Python, thực hiện trên nền tảng Azure Functions. Trong quá trình ETL, nếu có lỗi xảy ra, hệ thống thiết lập cảnh báo cho người dùng. Dữ liệu sau khi lưu trữ ở cơ sở dữ liệu tạm sẽ được tải vào tập dữ liệu Power BI. Giai đoạn cuối cùng trong giải pháp này chính là xây dựng hệ thống Dashboard trên Power BI Desktop. Sau khi hoàn tất, các Dashboard sẽ được xuất bản lên dịch vụ Power BI để người dùng sử dụng.

##### 4.1. Phân tích yêu cầu và thu thập dữ liệu nguồn

Đơn vị khảo sát để thực nghiệm giải pháp đề xuất là một doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực sản xuất, chế biến các sản phẩm từ dừa, có trụ sở ở tỉnh Bến Tre.

Để hình thành thông tin kế toán tài chính cần thông qua các quy trình như sau



**Hình 3.** Các hoạt động của quy trình kế toán tại doanh nghiệp khảo sát

*Nguồn:* Quy trình của công ty khảo sát.

Lựa chọn nghiệp vụ là bước xác định mục tiêu của hoạt động kế toán tài chính, như: Lập bảng cân đối kế toán, lập báo cáo kết quả hoạt động kinh doanh. Sau khi xác định được nghiệp vụ, các kế toán viên bắt đầu ghi nhận các nghiệp vụ kinh tế tài chính phát sinh thông qua phương pháp chứng từ kế toán. Tiếp theo, kế toán viên sẽ phân loại, sắp xếp, xử lý, hệ thống hóa thông tin qua các tài khoản kế toán và sổ kế toán. Cuối cùng, thông tin được thể hiện một cách cụ thể bằng việc thực hiện tính toán, thiết lập báo cáo một cách chặt chẽ, thống nhất và có mối quan hệ với nhau, từ đó hỗ trợ doanh nghiệp theo dõi tình hình hoạt động của công ty và là căn cứ để đưa ra các quyết định cho doanh nghiệp.

Thông qua quá trình khảo sát quy trình thực hiện các nghiệp vụ kế toán, có thể thấy các công việc liên quan đến kế toán tài chính của doanh nghiệp được thực hiện lặp đi lặp lại hàng ngày, hàng tháng và hàng quý. Ngoài ra, thời điểm lập báo cáo thường là vào cuối mỗi tháng, quý nên các nhà lãnh đạo có thể gặp khó khăn trong quá trình theo dõi, vận hành, cải tiến hoạt động của doanh nghiệp vì không thể theo dõi kịp thời tình hình tài chính của doanh nghiệp. Bên cạnh đó, các kế toán viên tại doanh nghiệp vẫn đang thực hiện báo cáo tài chính thủ công trên Excel, điều này khiến cho một số khoản chi dễ bị hạch toán sai tài khoản, sai số liệu dẫn đến các khoản chi không hợp lý. Ví dụ, chi phí hoạt động xuất nhập khẩu được hạch toán vào tài khoản 922 (cam kết bảo lãnh thanh toán), trong khi chi phí này phải được hạch toán vào tài khoản 641 (chi phí bán hàng); chi phí hạ tầng công nghệ thông tin cũng được hạch toán vào tài khoản 922, trong khi chi phí này phải được hạch toán vào tài khoản 642 (chi phí quản lý doanh nghiệp). Trong phạm vi nghiên cứu này, tuy chưa hoàn toàn loại bỏ được yếu tố sai lệch về thông tin ở trên, tuy nhiên, nhà quản trị có thể giám sát được dữ liệu thường xuyên và kịp thời, điều này sẽ làm cho các kế toán viên cẩn thận, hạn chế các khoản chi bất hợp lý, dẫn đến kê khai không. Do đó, một giải pháp BI là cấp bách và quan trọng đối với doanh nghiệp.

Trong nghiên cứu này, dữ liệu nguồn từ các chứng từ kế toán dưới định dạng Excel được trích xuất trực tiếp từ các hệ thống hoạch định tài nguyên doanh nghiệp (Enterprise Resource Planning – ERP), hệ thống điều hành sản xuất (Manufacturing Execution System – MES), hệ thống quản lý khách hàng (Customer Relationship Management – CRM), và từ các nghiệp vụ khác. Cụ thể là các tập dữ liệu là bảng cân đối phát sinh của hệ thống kế toán doanh nghiệp từ thời điểm tháng 7/2019–9/2020. Mỗi tập dữ liệu ghi nhận kết quả của một tháng kinh doanh, số lượng khoảng 10.000 dòng, có định dạng như Hình 4.

BẢNG CÂN ĐỐI SỐ PHÁT SINH TỔNG HỢP							
Tháng 09 - năm 2020							
Số hiệu tài khoản	Tên tài khoản kế toán	Số dư đầu kỳ		Số phát sinh trong kỳ		Số dư cuối kỳ	
		Nợ	Có	Nợ	Có	Nợ	Có
A	B	1	2	3	4	5	6
11110001	Cash on hand-VND-VPBT	8,672,195.0	-	-	-	8,672,195.0	-
11150000	Cash on hand-Monetary gold	4,151,448.0	-	-	-	4,151,448.0	-
11212001	Cash at bank-VND-BTM-Sacombank-Bến Tre-6871	14,313,529.0	-	588.0	88,000.0	14,226,117.0	-
11212002	Cash at bank-VND-BTM-ACB-Sài Gòn-6868	12,878,077.0	-	1,094.0	-	12,879,171.0	-
11212003	Cash at bank-VND-BTM-Kiên Long-Bình Dương-8623	21,317,451.0	-	122,707,052,613.0	122,491,662,979.0	236,707,085.0	-
11212004	Cash at bank-VND-BTM-Agribank-CN Bến tre-2420	-	-	-	-	-	-
11212005	Cash at bank-VND-BTM-BIDV-Bến Tre-2984	834,984,820.0	-	18,076,816,502.0	18,742,099,824.0	169,701,498.0	-
11212006	Cash at bank-VND-BTM-HD-Ng Đình Chiểu-HCM-7979	597,972,145.0	-	114,806,257,977.0	115,393,220,678.0	11,009,444.0	-
11212007	Cash at bank-VND-BTM-TPBank-Cộng Hòa-HCM-0401	-	-	-	-	-	-

**Hình 4.** Bảng cân đối số phát sinh theo kỳ

Nguồn: Bộ phận kế toán công ty khảo sát.

Theo định kỳ (ngày, tháng...), dữ liệu được tải vào hệ thống SharePoint của tổ chức. Dữ liệu được chuẩn hóa với một số nguyên tắc như: Tên tập tin được đặt theo quy tắc “TrialBalance-summary-T[mm yyyy]”, đồng nhất kiểu dữ liệu của từng trường và định dạng của tập tin, giá trị tiền tệ đồng nhất theo một chuẩn (VND, triệu VND, tỷ VND...). Về nguyên tắc, hệ thống có thể lập trình để xử lý các ngoại lệ, tuy nhiên, sẽ làm tiêu tốn tài nguyên và dẫn đến những khó khăn trong việc giao tiếp giữa người dùng và nhà cung cấp dịch vụ. Do vậy, việc chuẩn hóa dữ liệu đầu vào từ người dùng trước khi tải lên SharePoint là rất cần thiết, giúp cho hệ thống được vận hành một cách hiệu quả

#### 4.2. Quy trình ETL

Nghiên cứu sử dụng tính năng Azure Functions. Có nhiều cách tạo dự án, như trực tiếp từ nền tảng Portal Azure của Microsoft, hoặc từ phần mềm Visual Studio Code. Azure Functions cho phép nhúng trực tiếp mã ngôn ngữ Python để thực thi. Nghiên cứu sử dụng phương thức Graph API để đọc dữ liệu từ SharePoint.

Thiết lập thời gian tự động đồng bộ dữ liệu từ dữ liệu nguồn, nghiên cứu sử dụng chức năng TimerTrigger được Gailey và cộng sự (2020) cung cấp. Đây là tính năng kích hoạt thực thi một nhiệm vụ đã được lên lịch sẵn. Thời gian lên lịch phụ thuộc vào nhu cầu của doanh nghiệp muốn cập nhật dữ liệu theo ngày, tháng, quý và năm. Tuy nhiên, cần nhắc lại rằng, đồng bộ dữ liệu chỉ được thực hiện khi dữ liệu nguồn đã được tải lên SharePoint. Do vậy, người dùng cũng phải cập nhật dữ liệu định kỳ lên SharePoint thì hệ thống Azure Function mới có thể đồng bộ dữ liệu. Hoặc nếu dữ liệu nguồn được trích xuất từ các hệ thống như: ERP, MES, CRM... thì hệ thống có thể đồng bộ dữ liệu trực tiếp.

Quy trình xây dựng với mục đích tự động hóa, hạn chế sự tác động của người dùng. Tuy nhiên, trong quá trình thực hiện, sẽ có những vấn đề làm cho hệ thống bị gián đoạn. Trong nội dung này, nghiên cứu sử dụng tính năng SendGrid để thực hiện nhiệm vụ gửi email đến người sử dụng khi xảy ra lỗi thông qua giải thuật được đề xuất dưới đây.



# Bảng 1.

## Giải thuật 1: Mã minh họa tính năng SendGrid

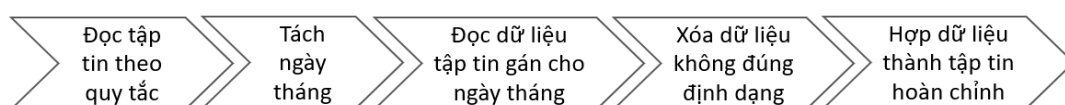
Quá trình xử lý lỗi, gửi thông báo về Email	Giải thích
<pre> 1  server = 'financial.sql.database.azure.com' 2  database = 'TrialBalanceData.db' 3  username = 'user_financial' 4  password = '123!@#financial' </pre>	Dòng [1– 4] các thông số của cơ sở dữ liệu
<pre> 5  conn = pyodbc.connect('DRIVER={Devart ODBC Driver for    SQLAzure};Server='+server+';Database='+database+';User    ID='+username+';Password='+ password) 6  c = conn.cursor() </pre>	Sử dụng thư viện pyodbc để kết nối cơ sở dữ liệu từ Python
<pre> 7  for index, row in df_final.iterrows(): 8      try: 9          c.execute("Insert into TRIALBALANCE ('Account    Name', 'Opening Balance Debt', 'Opening Balance Cre',    'Incurred in the period Debt', 'Incurred in the period Cre',    'Ending Balance Debt', 'Ending Balance Cre', 'Date', 'Account    ID') values (?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?)", 10             row['Account Name'], row['Opening Balance Debt'], 11             row['Opening Balance Cre'], 12             row['Incurred in the period Debt'], row['Incurred in the    period Cre'], row['Ending Balance Debt'], 13             row['Ending Balance Cre'], row['Date'], row['Account    ID']) </pre>	df_final (Dạng DataFrame, tập dữ liệu đã được chuyển đổi về một cấu trúc trước đó)
<pre> 12  except Exception as e: 13      message = Mail( 14          from_email='from_email@gmail.com', 15          to_emails='to_email@gmail.com', 16          subject='Azure Function Error', 17          html_content= "Index" + index + "\nData" + row + 18          "\nError" + e) </pre>	Quá trình xử lý nếu có lỗi, nội dung lỗi và dòng dữ liệu bị lỗi được gửi về email đã được cài đặt
<pre> 19  sg=    SendGridAPIClient(os.environ.get('SENDGRID_API_KEY')) 20  response = sg.send(message) </pre>	Thư viện SendGridAPI hỗ trợ việc gửi email
<pre> 21  conn.commit() 22  c.close() </pre>	'SENDGRID_API_KEY' là mã xác thực được tạo trong tài khoản SendGrid

Sau quá trình cài đặt trích xuất dữ liệu từ SharePoint, tiếp đến, dữ liệu sẽ được chuyển đổi về một cấu trúc nhất quán trước khi thực hiện tải dữ liệu vào tập dữ liệu PowerBI. Một phần kết quả của giai đoạn này được thể hiện trên Hình 5.

Opening Balance_Debit	Opening Balance_Cre	Incurred in the period_Debit	Incurred in the period_Cre	Ending Balance_Debit	Ending Balance_Cre	Date	Account ID
\$22,060,189,433	\$0	\$14,878,405,618	\$13,798,218,125	\$23,140,376,926	\$0	2020-03	33121120
\$4,950,201,218	\$0	\$44,343,563,600	\$44,343,563,600	\$4,950,201,218	\$0	2020-03	63223100
\$1,489,426,324	\$0	\$2,803,980,182	\$913,319,133	\$3,380,087,373	\$0	2020-03	63281201
\$237,928,886	\$0	\$390,973,094	\$30,037,119	\$598,864,861	\$0	2020-03	63281203
\$126,008,232	\$0	\$134,026,702	\$33,244,906	\$226,790,028	\$0	2020-03	63281204
\$260,300,178	\$0	\$293,809,133	\$51,106,538	\$503,002,773	\$0	2020-03	63281205
\$181,554,334	\$0	\$278,844,295	\$48,467,030	\$411,931,599	\$0	2020-03	63281206
\$64,528,780	\$0	\$116,786,055	\$16,957,509	\$164,357,326	\$0	2020-03	63281207
\$277,996,073	\$0	\$494,629,732	\$73,713,637	\$698,912,168	\$0	2020-03	63281208
\$115,337,548	\$0	\$173,075,619	\$30,587,158	\$257,826,009	\$0	2020-03	63281209
\$829,405,922	\$0	\$858,801,862	\$468,086,496	\$1,220,121,288	\$0	2020-03	63520001
\$14,749,629	\$0	\$1,212	\$88,000	\$14,662,841	\$0	2020-04	11212001

**Hình 5.** Mẫu dữ liệu sau khi chuyển đổi bằng phương pháp ETL

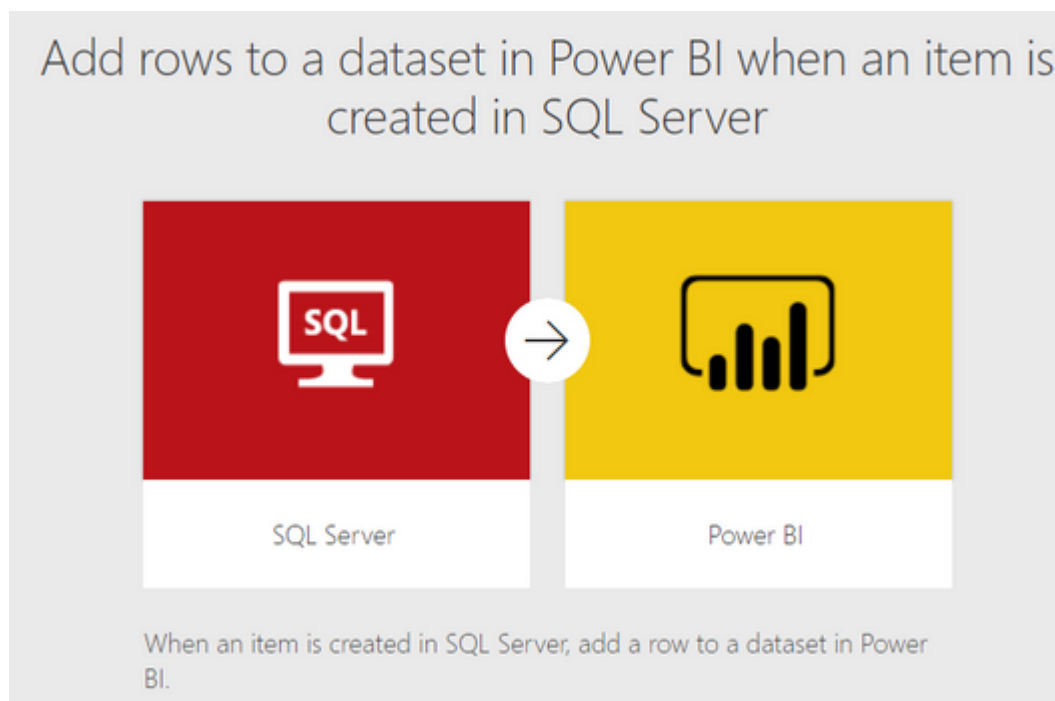
Một số bước thực hiện trích xuất và chuyển đổi dữ liệu



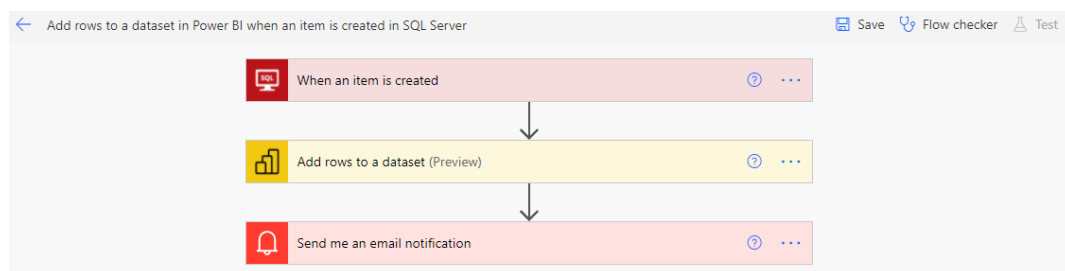
**Hình 6.** Các bước trích xuất và chuyển đổi dữ liệu

Dữ liệu sau khi đã hoàn chỉnh được nạp vào SQL Server. Nếu lần đầu thiết lập, cần phải tạo cơ sở dữ liệu trên Azure Microsoft. Cơ sở dữ liệu trên Azure bây giờ có thể thao tác giống như thực hiện trên phần mềm Microsoft SQL Server Management Studio. Trong phạm vi nghiên cứu này, SQL Server trở thành một cơ sở dữ liệu tạm với nhiệm vụ lưu trữ dữ liệu trước khi được chuyển đổi để tải vào kho dữ liệu, dịch vụ Dataflow trong Power Automate được sử dụng để làm nhiệm vụ này. Hệ thống có sẵn nhiều quy trình tự động và được tùy biến theo yêu cầu của người dùng để đảm bảo.

Điểm cải tiến của nghiên cứu trong quá trình ETL là việc tổ chức mô hình kho dữ liệu, các bảng Fact và bảng Dim sẽ không có mối quan hệ tồn tại trong mô hình. Tuy nhiên, mối quan hệ này sẽ được thiết lập và được thực hiện trên các công cụ phân tích và trực quan hóa dữ liệu. Giải pháp cải tiến này sẽ giúp khai thác được bảng Dim và bảng Fact cho nhiều kho dữ liệu theo chủ đề (Data Mart) khác nhau mà không tạo ra nhiều mối quan hệ giữa các bảng hoặc không cần xây dựng thêm các bảng giống nhau cho mỗi Data Mart khác nhau.



**Hình 7.** Dòng xử lý dữ liệu đề xuất



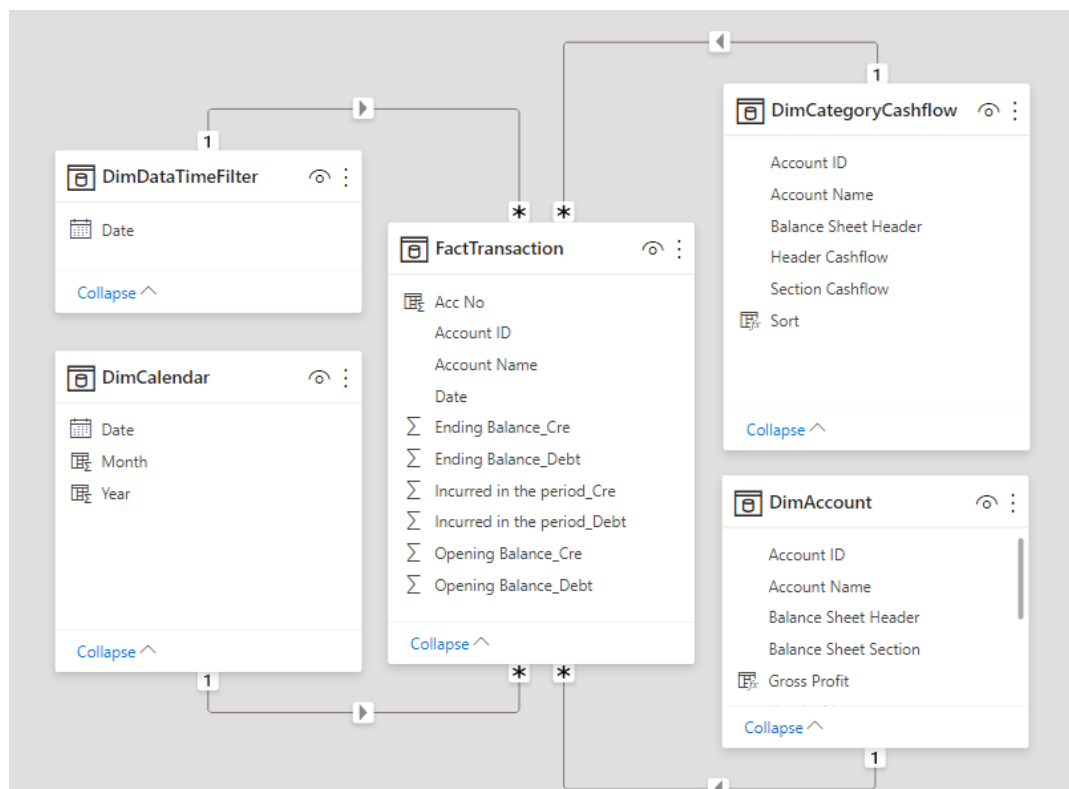
**Hình 8.** Dòng xử lý dữ liệu nạp dữ liệu từ SQL Server lên Dataset của PowerBI

Với dữ liệu nguồn được cung cấp qua API, hệ thống có thể tự vận hành. Thực nghiệm sẽ đọc dữ liệu từ SharePoint bằng API, sẽ không có gì thay đổi nếu dữ liệu được trích xuất từ các hệ thống ERP, MES, CRM... thông qua một API khác. Việc toàn bộ dữ liệu tập trung vào hệ thống SQL Server trước khi chuyển đổi qua Datasets của PowerBI giúp người dùng dễ dàng kiểm soát. Tuy nhiên, trong thực tế, từ dữ liệu nguồn có thể nạp trực tiếp vào Datasets, hay từ Power BI, người dùng có thể kết nối với nhiều loại dữ liệu khác nhau, công nghệ đã hỗ trợ điều này, nhưng sẽ khó khăn nếu không quản lý tốt luồng dữ liệu của doanh nghiệp.

#### 4.3. Mô hình hóa dữ liệu

Với đặc thù của mỗi dự án, sẽ cần thiết lập thêm một số bảng dữ liệu. Trong phạm vi nghiên cứu này, một bảng Calendar và một bảng DateTimeFilter sẽ được xây dựng thêm để phục vụ cho mục

đích thực hiện báo cáo được dễ dàng và tối ưu. Bảng DateTimeFilter chứa các giá trị thời gian duy nhất, hỗ trợ hiển thị trường lọc dữ liệu trong Dashboard. Bảng Calendar là bảng thời gian chính được dùng trực tiếp trong từng biểu đồ, không phụ thuộc vào bảng DateTimeFilter đang dùng để lọc giá trị bên ngoài Dashboard.



**Hình 9.** Mô hình kho dữ liệu hình sao trên hệ thống phân tích và trực quan hóa

Sau khi phân tích yêu cầu và xây dựng kho dữ liệu, mô hình kho dữ liệu bao gồm năm bảng, trong đó, bảng FactTransaction lưu trữ dữ liệu kế toán phát sinh, bảng DimCategoryCashflow lưu trữ tài khoản liên quan đến dòng tiền, bảng DimAccount ghi nhận các tài khoản kế toán, bảng DimDateTimeFilter và DimCalendar hỗ trợ để xử lý lọc và hiển thị dữ liệu theo thời gian trong từng biểu đồ. Hình 9 mô tả sơ đồ dữ liệu đã được tải vào Power BI, mỗi quan hệ giữa các bảng được tạo bằng công cụ Power Query. Với những yêu cầu đặc thù, cần cấu trúc lại bảng dữ liệu trong dự án mà không làm thay đổi Power BI Datasets, Power Query sẽ là một lựa chọn giúp người dùng tùy biến dễ dàng.

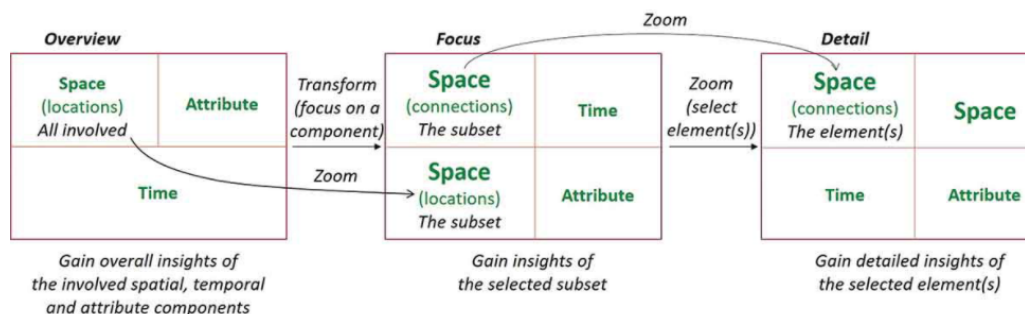
#### 4.4. Thiết kế hệ thống báo cáo

Các báo cáo truyền thống thường rất đơn giản, dữ liệu hiển thị theo dạng bảng, không có biểu đồ, đồ thị, không có sự ưu tiên... dữ liệu ít có sự so sánh hay thể hiện mức độ tăng trưởng dẫn đến khó theo dõi và khó để nhìn dữ liệu theo góc độ đa chiều. Dưới đây là một mẫu báo cáo truyền thống (Hình 10).

Kết quả kinh doanh		Quý 4/2020 01/10-31/12 CKT/HN	Quý 1/2021 01/01-31/03 CKT/HN	Quý 2/2021 01/04-30/06 CKT/HN	Quý 3/2021 01/07-30/09 CKT/HN
1. Doanh thu bán hàng và cung cấp dịch vụ		27,513	31,156	31,983	24,505
2. Các khoản giảm trừ doanh thu	.	319	328	325	172
3. Doanh thu thuần về bán hàng và cung cấp dịch vụ		27,194	30,828	31,658	24,333
4. Giá vốn hàng bán		20,919	23,803	24,515	18,245
5. Lợi nhuận gộp về bán hàng và cung cấp dịch vụ		6,275	7,025	7,144	6,089
6. Doanh thu hoạt động tài chính		243	288	305	289
7. Chi phí tài chính		147	153	171	165
Trong đó :Chi phí lãi vay		147	153	170	164
8. Phần lãi/lỗ trong công ty liên doanh, liên kết	'	-	-3	-3	-1
9. Chi phí bán hàng		4,259	4,245	4,444	4,270
10. Chi phí quản lý doanh nghiệp	.	784	1,088	1,201	975
11. Lợi nhuận thuần từ hoạt động kinh doanh	.	1,328	1,824	1,628	966
12. Thu nhập khác	.	17	19	10	20
13. Chi phí khác	.	12	15	12	18
14. Lợi nhuận khác	..	5	4	-2	2

**Hình 10.** Báo cáo hoạt động kinh doanh truyền thống (TGDĐ, 2021)

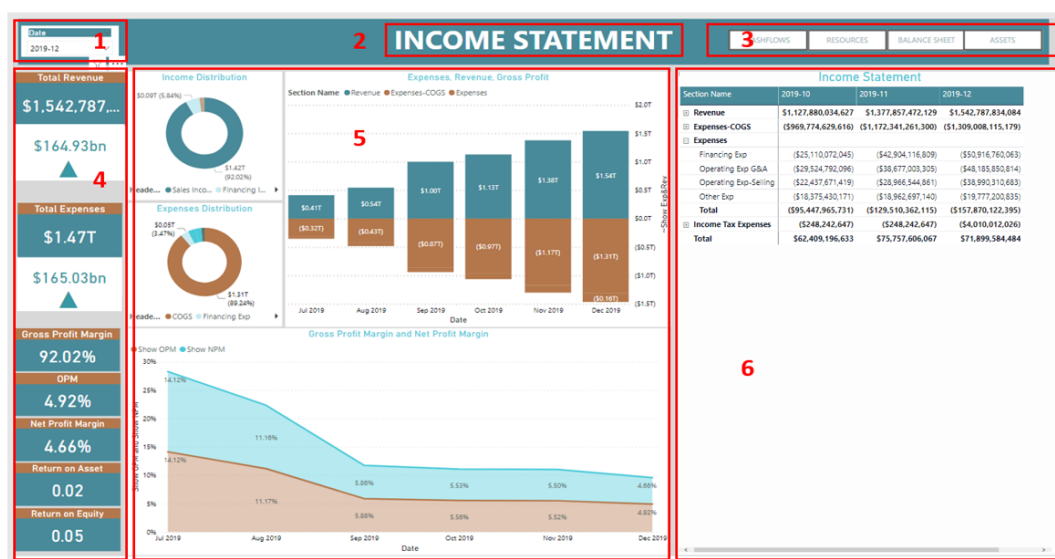
Trong khi đó, áp dụng mẫu thiết kế được đề xuất giúp nhà quản trị có thể nhanh chóng xác định các chỉ số quan trọng, đánh giá được mức độ tăng trưởng so với cùng kỳ. Bên cạnh đó, các con số tuyệt đối trong mẫu báo cáo tài chính truyền thống thường ít có giá trị khi phân tích đầu tư. Để đánh giá kết quả hoạt động kinh doanh, tình hình tài chính của công ty, nhà đầu tư phải chuyển dữ liệu thành tỷ số, chỉ số tương đối. Các tỷ số và chỉ số này cũng cần được xem xét trong một khoảng thời gian dài để phản ánh các xu thế. Những tiêu chí này cũng chính là cấp độ thông tin tổng quan (Overview), trọng tâm (Focus) và chi tiết (Detail) trong ba cấp độ thông tin được trình bày ở Hình 11.



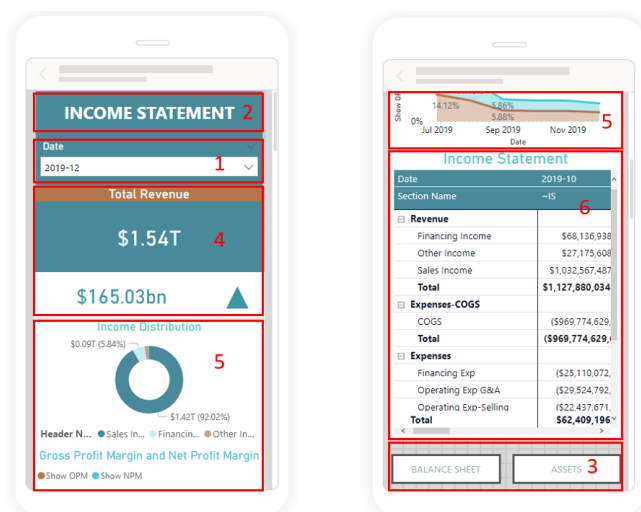
**Hình 11.** Nguyên tắc xây dựng Dashboard (Dobraja & Kraak, 2020)

Dashboard ra đời giúp tổng hợp thông tin mà không cần phải thực hiện xem xét trên nhiều báo cáo nhỏ lẻ, giúp cho nhà quản trị có thể đọc được dữ liệu để ra quyết định nhanh chóng. Do vậy, việc xây dựng Dashboard cũng cần tuân thủ một số nguyên tắc, nếu không, Dashboard sẽ ngập tràn thông tin, làm cho người ra quyết định gặp khó khăn và không biết bắt đầu từ đâu.

Dữ liệu và thông tin trên Dashboard nên được biểu diễn thành ba cấp: (1) Tổng quan: Chỉ số doanh thu, chi phí, tỷ suất lợi nhuận và các chỉ số khác; (2) trọng tâm: Các biểu đồ thể hiện mức độ, tần suất, so sánh; và (3) chi tiết: Các bảng biểu chi tiết theo tháng, ngày và năm. Theo khung nhìn, cấp độ dữ liệu cũng nên được trình bày thống nhất từ trái sang phải hoặc từ trên xuống dưới. Nghiên cứu đề xuất một mẫu thiết kế theo nguyên tắc trên, (Hình 12 và Hình 13) mẫu thiết kế có thể chia thành 6 khu vực: Khu vực 1 hiển thị các tiêu chí lọc, khung thời gian lọc dữ liệu...; khu vực 2 hiển thị tiêu đề của Dashboard mang ý nghĩa giải thích cho nội dung đang được thể hiện; khu vực 3 hiển thị các đường dẫn đến những Dashboard khác, có mối liên quan đến Dashboard hiện tại; khu vực 4 trình bày các chỉ số có ý nghĩa quan trọng như: Doanh thu, chi phí, tỷ suất lợi nhuận và các chỉ số khác; khu vực 5 trình bày các biểu đồ mang tính chi tiết hơn, thể hiện mức độ, tần suất của dữ liệu, so sánh tương quan dữ liệu theo kỳ; khu vực 6 hiển thị dữ liệu theo dạng bảng biểu, chi tiết, cụ thể đến từng ngày, từng sản phẩm hay các tiêu chí khác nhau. Để có thể tạo nên một báo cáo chính xác và thể hiện được một cách tổng quan tình hình hoạt động tài chính của một doanh nghiệp không chỉ dựa vào các kỹ năng trực quan hóa dữ liệu mà còn là kiến thức về nghiệp vụ kế toán tài chính. Trong phạm vi bài báo này, nghiên cứu chỉ tập trung vào cách thức xây dựng hệ thống báo cáo, không tập trung vào phân tích dữ liệu trong báo cáo.



Hình 12. Báo cáo hoạt động kinh doanh trên máy tính



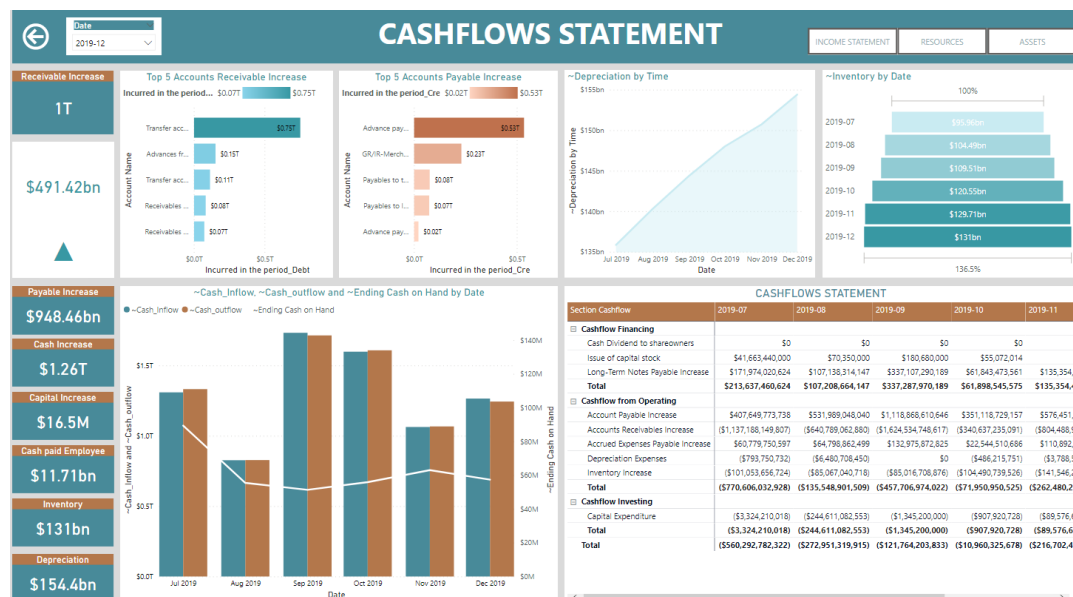
**Hình 13.** Mẫu thiết kế báo cáo trên điện thoại

Kết quả từ Dashboard trên Hình 12 và Hình 13 cho thấy tổng doanh thu, chi phí và so sánh với cùng kỳ, việc so sánh dữ liệu cùng kỳ giúp cho doanh nghiệp có thể nhanh chóng kiểm soát được tình trạng hiện tại. Tổng doanh thu (Total Revenue) khoảng 1,54T tăng 164,93bn so với tháng trước. Sau các chỉ số quan trọng, mang tính tổng quan, Dashboard tiếp tục thể hiện tỷ lệ đóng góp về doanh thu và tỷ lệ phân bổ chi phí. Từ hai biểu đồ tròn, nhà quản trị có thể đánh giá được doanh thu chủ yếu từ hoạt động bán hàng (Sales Income), chi phí tăng chủ yếu là chi phí về giá vốn hàng bán (COGS). Dữ liệu doanh thu và chi phí (Expense) 6 tháng gần nhất được hiển thị bằng biểu đồ cột cho thấy xu hướng tăng khá đều. Tuy nhiên, các chỉ số về lợi nhuận (Operating Profit và Net Profit) lại có xu hướng giảm theo thời gian. Lúc này, nhà quản trị sẽ quan tâm đến các vấn đề về chi phí, bởi vì mức độ tăng của chi phí cao hơn doanh thu làm cho tỷ lệ lợi nhuận bị giảm. Các thông tin chi tiết về chi phí được trình bày ở bảng báo cáo kết quả hoạt động kinh doanh, cũng là mức độ thông tin thứ 3, mức độ cuối cùng trong cách xây dựng báo cáo theo nguyên tắc được đề xuất.

Section Name	2019-10	2019-11	2019-12
<b>Revenue</b>	<b>\$1,127,880,034,627</b>	<b>\$1,377,857,472,129</b>	<b>\$1,542,787,834,084</b>
<b>Expenses-COGS</b>	<b>(\$969,774,629,616)</b>	<b>(\$1,172,341,261,300)</b>	<b>(\$1,309,008,115,179)</b>
<b>Expenses</b>			
Financing Exp	(\$25,110,072,045)	(\$42,904,116,809)	(\$50,916,760,063)
Operating Exp G&A	(\$29,524,792,096)	(\$38,677,003,305)	(\$48,185,850,814)
Operating Exp-Selling	(\$22,437,671,419)	(\$28,966,544,861)	(\$38,990,310,683)
Other Exp	(\$18,375,430,171)	(\$18,962,697,140)	(\$19,777,200,835)
<b>Total</b>	<b>(\$95,447,965,731)</b>	<b>(\$129,510,362,115)</b>	<b>(\$157,870,122,395)</b>

**Hình 14.** Chi phí trong ba tháng gần nhất

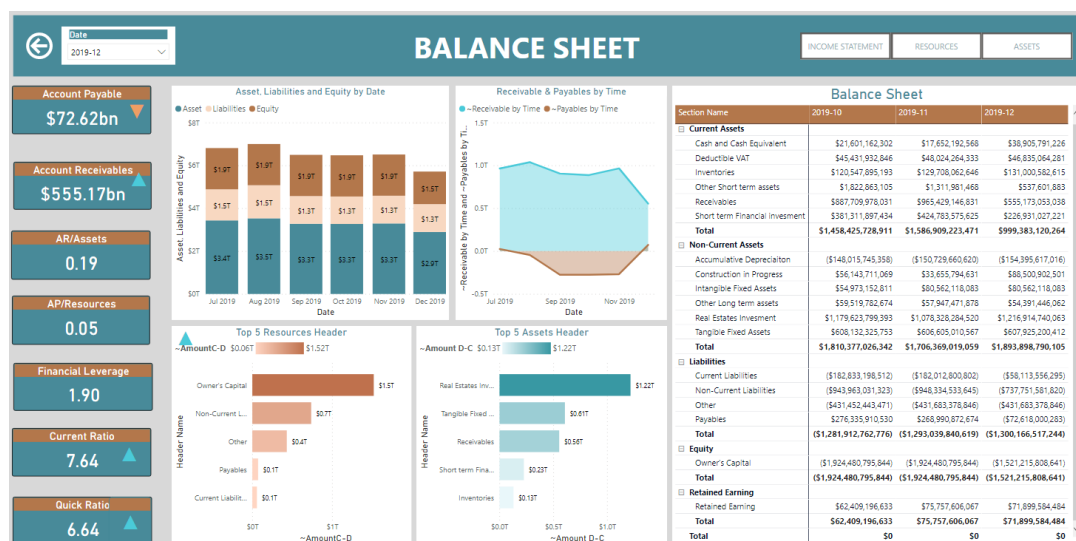
Bảng chi tiết về doanh thu (Hình 14), chi phí và sự thay đổi trong ba tháng gần nhất tại thời điểm lọc dữ liệu giúp cho người quản trị dễ dàng kiểm tra thông tin chi tiết, cụ thể, trong trường hợp này là chi phí tài chính và chi phí hoạt động sản xuất kinh doanh đang tăng cao. Đây là một trong những lý do làm cho doanh thu tăng, nhưng lợi nhuận giảm.



Hình 15. Báo cáo dòng tiền

Hình 15 thể hiện kết quả báo cáo dòng tiền, các khoản phải thu, phải trả, là những chỉ số quan trọng để nhà quản trị có thể nắm được tình hình dòng tiền của doanh nghiệp hiện tại. Theo dữ liệu Dashboard hiện tại, khoản phải thu (Received Increases) tăng 492,42bn, khoản phải trả (Payable Increases) tăng 372,01bn. Sự biến thiên về dòng tiền, khấu hao tài sản, hàng tồn kho là cấp độ tiếp theo nhà quản trị sẽ quan tâm. Dòng tiền vào và ra qua các tháng 7/2019–12/2019 có sự biến thiên không đồng đều; ngoài ra, có thể thấy, mỗi tháng lượng tiền vào và ra có mức chênh lệch khá nhỏ. Bảng báo cáo dòng tiền sẽ được thể hiện cuối cùng để đáp ứng được yêu cầu truy xuất thông tin chi tiết khi cần.





Hình 16. Báo cáo cân đối kế toán

Tương tự 2 Dashboard ở trên, bảng cân đối kế toán (Hình 16) giúp hỗ trợ doanh nghiệp trong việc xác định các khoản phải thu của khách hàng, phải trả của người bán. Khoản phải thu của khách hàng đạt khoảng 72,62bn và giảm so với tháng trước, khoản phải trả người bán đạt 555,17bn, tăng so với tháng trước. Cấp độ tiếp theo thể hiện các so sánh tài sản và nguồn vốn của doanh nghiệp, sự phân bổ của nguồn vốn và tài sản cho những tài khoản nào. Nguồn vốn doanh nghiệp phân bổ chủ yếu ở các tài khoản về vốn chủ sở hữu và nợ phải trả dài hạn, tài sản thì phân bổ chủ yếu ở các khoản đầu tư tài chính và tài sản cố định của doanh nghiệp. Cuối cùng, bảng cân đối kế toán biểu diễn chi tiết về tài sản và nguồn vốn của doanh nghiệp trong ba tháng gần nhất để giúp người quản trị có cái nhìn chi tiết, đây cũng là cấp độ thông tin chi tiết trong mẫu thiết kế đề xuất.

Hệ thống Dashboard được thiết kế trên hệ thống PowerBI Desktop. Dữ liệu phục vụ báo cáo được lấy từ tập dữ liệu Power BI từ mô hình kho dữ liệu theo lược đồ hình sao. Sau khi đã hoàn tất các thao tác trực quan dữ liệu, xây dựng các Dashboard theo yêu cầu, hệ thống báo cáo sẽ qua quá trình kiểm thử và tiến hành ban hành sản phẩm lên dịch vụ Power BI. Người dùng sẽ sử dụng sản phẩm thông qua hệ thống này chứ không phải tập tin Power BI Desktop. Bước cuối cùng cần cấu hình trên dịch vụ Power BI là lên lịch tự động cập nhật. Việc lên lịch này cũng tương tự như thời gian người dùng cập nhật dữ liệu vào SharePoint hoặc khi có phát sinh dữ liệu mới trong hệ thống. Trong quá trình thực hiện trực quan hóa dữ liệu, ngôn ngữ DAX (Data Analysis Expressions) được nghiên cứu áp dụng để xử lý và tính toán nhiều giá trị.

Power BI cung cấp hàng trăm mẫu biểu đồ như: Biểu đồ tròn, biểu đồ cột, biểu đồ đường, biểu đồ miền, biểu đồ kết hợp hay nhiều dạng bảng biểu, bản đồ, biểu đồ khác. Ngoài ra, Power BI cũng cho phép người dùng tự tạo ra các mẫu báo cáo cho riêng cho từng yêu cầu bằng cách sử dụng ReactJS để thực hiện, sau đó nhúng báo cáo vào Power BI. Bên cạnh đó, người dùng cũng có thể viết mã bằng Python hoặc R để trực quan hóa dữ liệu thành các biểu đồ.

## 5. Kết luận và hướng phát triển

### 5.1. Kết luận

Tóm lại, kết quả nghiên cứu đã đạt được các mục tiêu đặt ra, cả ý nghĩa về phương pháp cải tiến, mô hình và thực tiễn. Trong đó, kết quả bao gồm ba đóng góp chính: (1) Đề xuất giải pháp Cloud BI trên dữ liệu báo cáo tài chính nhằm hỗ trợ ra quyết định quan trọng dựa trên dữ liệu; giải pháp Cloud BI là quan trọng và cấp thiết trong giai đoạn mà các doanh nghiệp/ tổ chức đã và đang quan tâm đến dữ liệu trong việc cải thiện ra quyết định nhưng có nguồn tài chính và nhân lực để đầu tư vào giải pháp BI còn hạn chế; (2) nghiên cứu và áp dụng nguyên tắc chuẩn hóa vào việc xây dựng hệ thống Dashboard trên máy tính và thiết bị di động theo ba cấp độ: Tổng quan, trọng tâm, chi tiết và ứng dụng vào phân tích trên bộ dữ liệu báo cáo tài chính được tích hợp vào kho dữ liệu trong giải pháp Cloud BI; và (3) thực nghiệm thành công giải pháp Cloud BI với hệ thống kho dữ liệu, quy trình ETL cải tiến so với các nghiên cứu trước và hệ thống báo cáo tài chính từ dữ liệu thực tế tại doanh nghiệp. Kết quả thực nghiệm giải pháp đề xuất đã giải quyết được những khó khăn gặp phải, cụ thể đã được trình bày trong phần 2 và 3 của nghiên cứu.

### 5.2. Hướng phát triển

Trong điều kiện thực hiện, đề tài triển khai với dữ liệu nguồn chưa lớn và đơn giản, phục vụ mục đích dễ dàng chuyển đổi bằng mã Python. Khi dữ liệu nguồn đa dạng hơn về cấu trúc, được lưu trữ trên nhiều môi trường khác nhau và không phải dữ liệu nào cũng có thể đọc thông qua API, vấn đề sẽ trở nên phức tạp khi chuyển đổi các dữ liệu nguồn thành cấu trúc chung để tải vào SQL Server. Lúc này sẽ cần có cơ chế ETL linh hoạt để đáp ứng. Tuy nhiên, hệ sinh thái của Microsoft cung cấp khá nhiều cách tiếp cận, nhóm nghiên cứu sẽ tiếp tục thực nghiệm trên các công nghệ khác để hoàn thiện hơn về giải pháp.

Bước tiếp theo, nhóm nghiên cứu sẽ sử dụng các hệ thống Cloud BI khác như: Amazon AWS, Google Cloud; từ đó đánh giá, xây dựng bộ tiêu chí để lựa chọn công nghệ khi ứng dụng giải pháp Business Intelligence vào thực tế doanh nghiệp một cách hiệu quả.

---

### Tài liệu tham khảo

- Balachandran, B. M., & Prasad, B. (2017). Challenges and benefits of deploying big data analytics in the cloud for business intelligence. *Procedia Computer Science*, 112, 1112–1122.
- Papachristodoulou, E., Koutsaki, M., & Kirkos, E. (2017). Business intelligence and SMEs: Bridging the gap. *Journal of Intelligence Studies in Business*, 7(1), 70–78.
- Elena, C. (2011). Business intelligence. *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology*, 1(2), 1–10.
- Gailey, G., Yoshioka, H., Martinez, J., Mabee, D., Andy, J., Blythe, M., ... Fowler, C. (2020). *Create a function in the Azure portal that runs on a schedule*. Retrieved June 5, 2021 from <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/azure-functions/functions-create-scheduled-function>
- Karman'ska, A. (2019). Business intelligence in consolidation. *Business Informatics*, 4(54), 19–28.

- ElMalah, K., & Nasr, M. M. (2019). Cloud business intelligence. *International Journal of Advanced Networking and Applications*, 10(6), 4120–4124.
- Kimball, R. (2013). *The Data Warehouse Toolkit* (3<sup>rd</sup> Edition). Wiley.
- Dobraja, L., & Kraak, M.-J. (2020). Principles of dashboard adaptability to get insights into origin-destination data. *Journal of Location Based Services*, 14(1), 28–48.
- Esswein, M., & Chamoni, P. (2018). Business analytics in the finance department – A literature review. *Multikonferenz Wirtschaftsinformatik* (pp. 35–46). Retrieved from <https://fddocuments.net/document/business-analytics-in-the-finance-department-a-literature-business-analytics.html>
- Mohammed, K. I. (2019). Data warehouse design and implementation based on star. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 9(14), 25–38.
- Subramanian, N., & Jeyaraj, A. (2018). Recent security challenges in cloud computing. *Computers & Electrical Engineering*, 71, 28–42.
- Azeroual, O., & Theel, H. (2018). The effects of using business intelligence systems on an excellence management and decision-making process by start-up companies: A case study. *International Journal of Management Science and Business Administration*, 4(3), 30–40.
- Balakrishnan, S., & Rahul, R. (2018). Big Data in Business Intelligence. *CSI Communications* (pp. 21–23). Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/328808426\\_Big\\_Data\\_in\\_Business\\_Intelligence](https://www.researchgate.net/publication/328808426_Big_Data_in_Business_Intelligence)
- Gartner. (2021). *Analytics and Business Intelligence Platforms Reviews and Ratings*. Retrieved from <https://www.gartner.com/reviews/market/analytics-business-intelligence-platforms>
- TGDĐ. (2021). *Công ty Cổ phần Đầu tư Thế giới Di động*. Truy cập ngày 13/6/2021 từ <https://finance.vietstock.vn/MWG/tai-chinh.htm?tab=KQKD>
- TTax. (2021). *Báo cáo tài chính là gì? Cách lập và đọc báo cáo tài chính?*. Truy cập ngày 10/6/2021 từ <https://ttax.vn/bao-cao-tai-chinh/>
- ViettelIDC. (2021). *Báo cáo về thị trường Điện toán đám mây tại Việt Nam năm 2020*. Truy cập ngày 10/6/2021 từ <https://viettelidc.com.vn/tin-tuc/bao-cao-ve-thi-truong-dien-toan-dam-may-tai-viet-nam-nam-2020>