

Comprehensive Framework for Selecting Cloud Service Providers (CSPs) Using Meta synthesis Approach

Maryam Sadat Mazaheri 

Ph.D. student, Information Technology Management, Faculty of Management and Accounting, Islamic Azad University South Branch, Tehran, Iran

Changiz Valmohammadi  *

Associate Professor, Faculty of Management and Accounting, Islamic Azad University South Branch, Tehran, Iran

Alireza Pourebrahimi 

Assistant Professor, Faculty of Management, Islamic Azad University Karaj Branch, Alborz, Iran

Mahnaz Rabeei 

Assistant Professor, Faculty of Economics and Accounting and Director of Management and Economics Department, Modeling and Optimization Research Center in Engineering Sciences, Islamic Azad University, South Tehran Branch, Tehran, Iran

Abstract

1. Introduction

Nowadays, cloud computing has attracted the attention of many organizations. So many of them tend to make their business more agile by using flexible cloud services. Currently, the number of cloud service providers is increasing. In this regard, choosing the most suitable cloud service provider based on the criteria according to the conditions of the service consumer will be considered one of the most important challenges. Relying on previous studies and using a meta-synthesis approach, this research comprehensively searches past researches and provides a comprehensive framework of factors affecting the choice of cloud service providers including 4 main categories and 10 sub-areas. Then, using the opinions of experts who were selected purposefully and using the snowball

* Corresponding Author: ch_valmohammadi@azad.ac.ir

How to Cite: Mazaheri, M S., Valmohammadi, Ch, Pourebrahimi, A, Rabeei, M. (2023). Comprehensive Framework for Selecting Cloud Service Providers (CSPs) Using Meta synthesis Approach, *Journal of Business Intelligence Management Studies*, 11(43), 1-35.

method, and using the Lawshe validation method, the framework is finalized.

Research Question(s)

This research aims to complete the results of previous studies and answer the following questions with a systematic review of the subject literature:

- What are the components of the comprehensive framework for choosing cloud service providers?
- What are the effective criteria to choose a cloud service provider?
- What is the selected framework of effective factors?

2. Literature Review

Many researchers have looked at the problem of choosing the best CSP from different aspects and have tried to provide a solution in this field. In this regard, we can refer to "Tang and Liu" (2015) who proposed a model called "FAGI" which defines the choice of a trusted CSP through four dimensions: security functions, auditability, management capability, and Interactivity helps. "Kong et al." (2013) presented an optimization algorithm based on graph theory to facilitate CSP selection. Some researchers have also provided a framework for CSP selection, such as "Gash" (2015) who provides a framework called "SelCSP" with the combination of trustworthiness and competence to estimate the risk of interaction. "Brendvall and Vidyarthi" (2014) suggest that in order to choose the best cloud service provider, a customer must first identify the indicators related to the level of service quality related to him and then evaluate different providers. Some researchers have focused on using different techniques for selection. For example: "Supraya et al." (2016) use the MCDM method to rank based on infrastructure parameters (agility, financial, efficiency, security, and ease of use). They investigate the mechanisms of cloud service recommender systems and divide them into four main categories and their techniques in four features of scalability, accessibility, accuracy, and trust

In this research, it has been tried to use the models and variables of the subject literature in developing a comprehensive framework. The codes, concepts, and categories related to the choice of cloud service providers are extracted from previous studies, and a comprehensive framework of the factors influencing the choice of cloud service providers is presented using the meta-composite method.

3. Methodology

In this research, based on the "Sandusky and Barroso" meta-composite qualitative research method, which is more general, a systematic review of the research literature was conducted, and the codes in the research literature

were extracted. Then the codes, categories, and finally the proposed model are formed. The seven-step method of "Sandusky and Barroso" consists of: formulation of the research question, systematic review of the subject literature, search and selection of suitable articles, extraction of article information, analysis and synthesis of qualitative findings, quality control, and presentation of findings. Lawshe validation method has been used to validate the research findings.

4. Results

In the meta-synthesis method, all the factors extracted from previous studies are considered as codes and concepts are obtained from the collection of these codes. Using the opinion of experts and considering the concept of each of these codes, codes with similar concepts were placed next to each other and new concepts were formed. This procedure was repeated in converting the concepts into categories and the proposed framework was identified. This framework consists of 27 codes, 10 concepts, and 4 categories (Table 1).

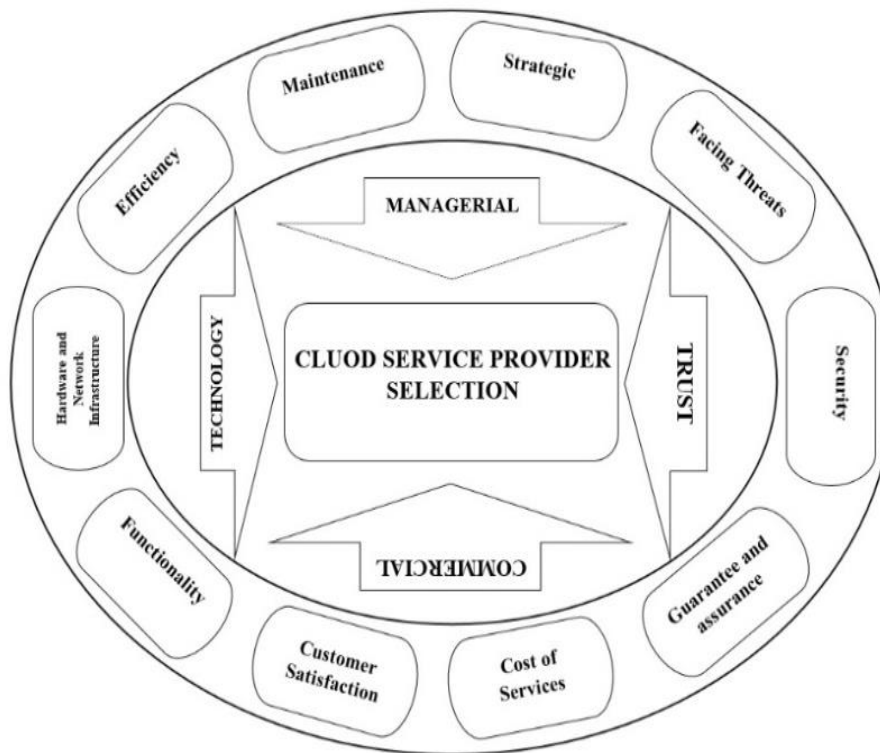
Table 1: Codes, concepts, and categories extracted from the sources

No.	Code	Concept	category
1	Hardware Security	Security	Trust
2	Network Security		
3	Software Security		
4	Confidentiality		
5	Control		
6	Accessibility	Guarantee and Assurance	
7	Stability		
8	Technical Risk	Facing Threats	
9	Center for Security Measures		
10	Service Delivery Efficiency	Efficiency	Technology
11	Interactivity		
12	Configuration and Change	Hardware and Network Infrastructure	
13	Capacity (Memory, CPU, Disk)		
14	Flexibility	Functionality	
15	Usability		
16	Accuracy		
17	Service Response Time		
18	Ease of use		
19	Education and Awareness	Maintenance	Managerial
20	Customer Communication Channels		
21	Legal Issues	Strategic	
22	Data Analysis		

No.	Code	Concept	category
23	Service Level Agreement		
24	Responsiveness	Customer Satisfaction	Commercial
25	Customer Feedback		
26	Subscription Fee	Cost	
27	Implementation Cost		

The lack of a common framework for evaluating cloud service providers is compounded by the fact that no two providers are the same, so that this issue complicates the process of choosing the right provider for each organization. Figure 1 shows the proposed comprehensive framework including 4 categories and 10 concepts covering the issue of choosing cloud service providers. These factors are useful in determining the provider that best matches the personal and organizational needs of the service recipient. The main categories are: trust building, technology, management, and business, which will be explained in the following.

Figure 1: Cloud service provider selection framework



5- Conclusion

By comprehensively examining the factors affecting the choice, this research introduces specific areas such as trust building, technology, management, and business as the main areas of cloud service provider selection and add to the previous areas. The category of building trust between the customer, and the cloud service provider is of particular importance. In this research, the concepts related to trust building are: security (including hardware security, network security, software security, confidentiality and control), (availability, stability and stability), and facing threats (technical risk). In 36% of the articles, the concept of trust is mentioned, but in each study, only a limited number of factors affecting this category are discussed. This research takes a comprehensive look at the category of technology, the concepts of productivity (including service delivery efficiency, interactivity), hardware and network infrastructure (including configuration and repair, capacity (memory, processor, disk)), and performance (including flexibility, usability, accuracy of operation, service response time, ease of use). Considering the variety of services on different cloud platforms, service recipients must ensure that the provision of services is managed easily and in the shortest possible time by the cloud provider. The commercial aspect of service delivery deals with the two concepts of customer satisfaction (including responsiveness, customer feedback) and service rates (including: subscription cost and implementation cost), which are of interest to many businesses. The results of this research will help the decision makers of using the cloud space (both organizational managers and cloud customers) in choosing the best cloud service provider to have a comprehensive view of the effective factors before choosing and plan according to their needs.

Keywords: Cloud Computing, Cloud Service Customer, Cloud Service Provider, Meta-Synthesis.



چارچوب جامع انتخاب ارائه‌دهندگان خدمات ابری (CSPs) با استفاده از رویکرد فراترکیب

دانشجوی دکتری رشته مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، تهران، ایران

مریم السادات مظاهری 

دانشیار، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، تهران، ایران

چنگیز والمحمدی  *

استادیار، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، البرز، ایران

علیرضا پورابراهیمی 

استادیار، دانشکده اقتصاد و حسابداری و مدیر گروه مدیریت و اقتصاد، مرکز تحقیقات مدل‌سازی و بهینه سازی در علوم مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، تهران، ایران

مهناز ربیعی 

چکیده

امروزه صنعت جدید دنیای فناوری اطلاعات، رایش ابری، مورد توجه بسیاری از سازمان‌ها قرار گرفته است. به‌طوری‌که بسیاری از آن‌ها تمایل دارند تا کسب‌وکار خود را با استفاده از خدمات منعطف ابر، چابک کنند. در حال حاضر تعداد ارائه‌دهندگان خدمات ابری رو به فزونی است و هریک خدمات متنوعی را ارائه کرده و ادعا می‌کند که می‌تواند امکانات و تسهیلات زیادی در اختیار مشتریان قرار دهد. در همین راستا انتخاب مناسب‌ترین ارائه‌دهنده خدمات ابری بر مبنای معیارهای مطابق شرایط مصرف‌کننده خدمات، یکی از مهم‌ترین چالش‌ها به حساب خواهد آمد. این پژوهش با تکیه بر مطالعات پیشین و با رویکرد فراترکیب به جستجوی جامع و نظام‌مند پژوهش‌های گذشته پرداخته، چارچوب جامعی از عوامل مؤثر بر انتخاب ارائه‌دهندگان خدمات ابری شامل ۴ مقوله اصلی و ۱۰ زیرحوزه ارائه می‌کند. سپس با بهره‌گیری از نظرات خبرگان که به‌صورت هدفمند و روش گلوله برفی انتخاب شده‌اند و با استفاده از روش اعتبارسنجی

چارچوب جامع انتخاب ارائه‌دهندگان خدمات ابری...؛ مظاهری و همکاران | ۲۲۳

لاوشتی، چارچوب نهایی می‌شود. نوآوری این چارچوب جامعیت عوامل مؤثر بر انتخاب ارائه‌دهندگان خدمات ابری است که به مشتریان این خدمات در انتخاب مناسب‌ترین و بهترین ارائه‌دهنده کمک می‌کند.

کلیدواژه‌ها: رایانش ابری، ارائه‌دهنده خدمات ابری، مشتری خدمات ابری، فراترکیب.

مقدمه

رایانش ابری یک محیط محاسباتی توزیع شده است که قادر به ذخیره مقادیر زیادی از داده‌ها، افزایش کارایی پردازش داده‌ها و مقیاس‌پذیری برنامه‌های کاربردی برحسب تقاضا است. از مجازی‌سازی برای تهیه منابع استفاده کرده و خدمات مبتنی بر وب را با هزینه‌ی ثابت ارائه می‌دهد. ادغام منابع فناوری اطلاعات، انبار داده، برون‌سپاری محاسباتی و چند اجاره‌ای مفاهیمی هستند که کارایی ابر را افزایش می‌دهند (Rizvi et al., 2020). به دلیل مزایای فراوان مهیا شده به‌وسیله‌ی رایانش ابری، تعداد زیادی از سازمان‌ها می‌خواهند کسب‌وکار خود را با استفاده از خدمات منعطف ابر، چابک کنند (Garg et al., 2013). در حال حاضر تعداد ارائه‌دهندگان خدمات ابری^۱ رو به فزونی است و هریک خدمات متنوعی را ارائه کرده و ادعا می‌کند که می‌تواند امکانات و تسهیلات زیادی در اختیار مشتریان قرار دهد. در همین راستا انتخاب مناسب‌ترین ارائه‌دهنده خدمات ابری بر مبنای معیارهای مطابق شرایط مصرف‌کننده خدمات، یکی از مهم‌ترین چالش‌ها به حساب خواهد آمد (Aznoli et al., 2017). از آنجا که تعامل ارائه‌دهندگان خدمات و مشتریان از نوع بین-بنگاهی^۲ می‌باشد، فرایند و کیفیت ارائه خدمت اثر بسزایی در رضایتمندی و سودمندی خواهد داشت. تصمیم درباره این که کدام ارائه‌دهنده خدمت می‌تواند به‌طور کامل خواسته‌های کیفی مشتریان را برآورده سازد و چگونه می‌توان توافقات صورت گرفته در رابطه با سطح خدمات^۳ را پایش نمود، چالش بسیار مهمی است.

اکثر پژوهش‌های گذشته به‌ندرت دیدگاهی کل‌نگر به مسئله انتخاب ارائه‌دهنده خدمات ابری داشته و تنها به برخی از جنبه‌های انتخاب پرداخته‌اند. پژوهشی که به شکلی جامع به این مسئله بپردازد تاکنون دیده نشده است. با توجه به شکاف مطالعات قبلی، این پژوهش با دید کل‌نگر و مرور نظام‌مند ادبیات موضوع، به دنبال تکمیل نتایج حاصل از مطالعات قبلی و پاسخ به سؤالات زیر است:

-
1. Cloud Service Providers (CSPs)
 2. Business to Business
 3. Service Level Agreement

- اجزای چارچوب جامع انتخاب ارائه‌دهندگان خدمات ابری کدام‌اند؟
- معیارهای مؤثر بر انتخاب ارائه‌دهنده خدمات ابری کدام‌اند؟
- چارچوب منتخب عوامل مؤثر چگونه است؟

از آنجا که مهم‌ترین نیاز مشتریان خدمات ابری مطابقت تسهیلات ارائه‌شده منطبق با الزامات مختلف هزینه و عملکرد از سوی ارائه‌دهنده خدمات ابری و انتخاب مقرون به‌صرفه‌ترین پیکربندی برای استقرار خدمات خود در فضای ابری است، نتایج حاصل از این پژوهش می‌تواند پاسخگوی بسیاری از تصمیم‌گیران در زمینه انتخاب ارائه‌دهنده خدمات ابری مناسب باشد.

پیشینه‌ی نظری پژوهش

ظهور محاسبات ابری به‌عنوان نسل بعدی معماری کامپیوتر در نظر گرفته می‌شود. در واقع، این یک تقاطع از منابع کامپیوتری است که به‌طور گسترده از طریق اینترنت قابل دسترسی است (Thasni et al., 2020). رایانش ابری شکلی تخصصی از الگوی محاسباتی است که منابع زیربنایی مانند پردازنده‌ها، ذخیره‌سازی و حافظه را کاملاً از مصرف‌کننده جدا می‌کند (Supriya, 2020).

انواع خدمات ابری

پارادایم رایانش ابری یک مدل خدماتی است که میزبانی و توزیع منابع محاسباتی در سراسر جهان از طریق اینترنت نیاز دارد. این مدل علاوه بر اینکه یک خدمتی است که به‌راحتی از طریق شبکه قابل دسترسی بوده، استفاده بهتر از منابع محاسباتی را نیز به ارمغان آورده است (de Moraes et al., 2020). خدمات ابری شامل تحویل زیرساخت، نرم‌افزار و پلتفرم از طریق اینترنت بر اساس تقاضای کاربر است (Thasni et al., 2020).

ارائه‌دهنده خدمات ابری

ارائه‌دهنده خدمات ابری یک شرکت ثالث است که مبتنی بر ابر خدمات زیرساخت^۱، نرم-افزار^۲ و پلتفرم^۳ را ارائه می‌دهد. بیشتر مثل یک مالک خانه که باید بابت تسهیلاتی مانند برق یا گاز پرداخت کند، شرکت‌ها مطابق با تقاضاهای کسب و کاری خود فقط باید بابت مقدار خدمات ابری که از آن‌ها استفاده می‌کنند، پرداخت کنند. علاوه بر مدل استفاده از هزینه، ارائه‌دهندگان خدمات ابری نیز طیف وسیعی از مزایا را به شرکت‌ها می‌دهند. کسب و کارها می‌توانند از مقیاس‌پذیری و انعطاف‌پذیری با محدود بودن به محدودیت‌های فیزیکی سرورهای مکان‌یاب، اطمینان از قابلیت اطمینان چندین مرکز داده با افزونگی چندگانه و ایجاد تعادل بار پاسخگو که به راحتی به خواسته‌های در حال تغییر پاسخ می‌دهند، استفاده کنند. گرچه کسب و کارها باید ملاحظات امنیتی مربوط به ذخیره‌سازی اطلاعات در ابر را ارزیابی کنند تا اطمینان حاصل شود که دسترسی به صنعت و پیکربندی و شیوه‌های مدیریت انطباق، اجرا و برآورده می‌شوند.

انواع ارائه‌دهنده خدمات ابری

مشتریان امروزه تنوع فزاینده‌ای از خدمات را از ارائه‌دهندگان خدمات ابری خریداری می‌کنند. همان‌طور که در بالا ذکر شد، رایج‌ترین دسته‌بندی‌های خدمات مبتنی بر ابر شامل IaaS، SaaS و PaaS هستند.

– ارائه‌دهندگان IaaS: در مدل IaaS، ارائه‌دهنده خدمات ابری مؤلفه‌های زیرساختی را ارائه می‌کند که در یک مرکز داده در محل وجود خواهند داشت. این اجزا می‌تواند شامل سرورها، ذخیره‌سازی و شبکه و همچنین لایه مجازی‌سازی باشد که ارائه‌دهنده IaaS در مرکز داده خود میزبانی می‌کند. ارائه‌دهندگان همچنین ممکن است محصولات IaaS خود را با خدماتی مانند نظارت، اتوماسیون، امنیت، تعادل بار و انعطاف‌پذیری ذخیره‌سازی

1. IaaS: Infrastructure as a Service

2. SaaS: Software as a Service

3. PaaS: Platform as a Service

تکمیل کنند.

- **ارائه‌دهندگان SaaS:** فروشندگان SaaS انواع فناوری‌های تجاری مانند مجموعه‌های بهره‌وری، نرم‌افزار مدیریت ارتباط با مشتری^۱، نرم‌افزار مدیریت منابع انسانی^۲ و نرم‌افزار مدیریت داده‌ها را ارائه می‌دهند که همه آن‌ها را فروشنده SaaS از طریق اینترنت میزبانی و ارائه می‌کند. بسیاری از فروشندگان نرم‌افزار سنتی اکنون نسخه‌های مبتنی بر ابر محصولات نرم‌افزاری داخلی خود را می‌فروشند. برخی از فروشندگان SaaS با ارائه‌دهنده ابر شخص ثالث قرارداد می‌بندند، درحالی‌که برخی از فروشندگان - معمولاً شرکت‌های بزرگ‌تر - میزبان خدمات ابری خودشان هستند.

- **ارائه‌دهندگان PaaS:** نوع سوم ارائه‌دهنده خدمات ابری، فروشندگان PaaS، زیرساخت‌های خدمات ابری را ارائه می‌دهند که کاربران می‌توانند برای انجام عملکردهای مختلف به آن‌ها دسترسی داشته باشند. محصولات PaaS در توسعه نرم‌افزار استفاده می‌شوند. در مقایسه با ارائه‌دهنده IaaS، ارائه‌دهندگان PaaS تعداد بیشتری از برنامه‌های کاربردی مانند سیستم‌عامل‌ها و میان‌افزار را به زیرساخت‌های زیربنایی اضافه می‌کنند. با توجه به معیارهای زیادی می‌توان ارائه‌دهندگان خدمات ابری را مقایسه نمود: ازجمله تعداد مشتریان، تجربیات مشتریان، شرکای تجاری، استانداردهای امنیتی تحت پوشش، گواهینامه‌های اجابت مقررات مرتبط با کسب‌وکارها، شاخص‌های عملکردی مانند در دسترس‌پذیری، مقیاس‌پذیری، قابلیت متناسب‌سازی و... . بسیاری از موارد ذکرشده را می‌توان در گزارش‌های تخصصی مقایسه ارائه‌دهندگان خدمات ابری توسط مؤسسات مختلف ازجمله گartner مشاهده کرد، یا با بررسی سطوح توافق شده خدمات که نشان‌دهنده تعهدات ارائه‌دهنده به شاخص‌های مختلف عملکردی و امنیتی است و بیان می‌کند که او چگونه می‌خواهد آن‌ها را برآورده سازد، سنجید.

1. Customer Relationship Management (CRM)
2. Human Resource Management (HRM)

مؤسسه گارنتر خدمات وب آمازون^۱ را به عنوان بهترین ارائه دهنده ابر در سال ۲۰۲۱ رتبه بندی کرد. آن ها خدمات فناوری اطلاعات گسترده AWS، تعهدات مالی عمده و مناسب بودن برای هر نوع کسب و کاری - از مراحل اولیه راه اندازی تا شرکت های بزرگ را برجسته کردند.

پیشینه تجربی پژوهش

پژوهشگران متعدد از جنبه های مختلف به مسئله انتخاب بهترین CSP نگرسته و سعی کرده اند راهکاری در این زمینه ارائه دهند. در این راستا می توان به «تنگ و لئو»^۲ (۲۰۱۵) اشاره نمود که یک مدل به نام "FAGI" پیشنهاد کردند که به انتخاب یک CSP مورد اعتماد از طریق چهار بعد تعریف شده: کارکردهای امنیت، قابلیت ممیزی، قابلیت مدیریت و تعامل پذیری کمک می کند

«کنگ و همکاران»^۳ (۲۰۱۳) جهت تسهیل امر انتخاب CSP، یک الگوریتم بهینه سازی بر مبنای نظریه گراف ارائه کردند. آن ها در مدل خود فرض کرده اند که هر تقاضای مشتری از چندین زیر فعالیت تشکیل شده است که بین آن ها روابط پیش نیازی وجود دارد. سپس جهت انتخاب از بین چند کاندیدای مورد نظر، با تعریف هزینه پردازش یک زیر فعالیت در هر ارائه دهنده خدمت و نحوه ترتیب انجام فعالیت ها، یک گراف تشکیل داده و جهت حل مسئله به بهینه سازی آن می پردازند.

«شیخ و ساسیکومار»^۴ (۲۰۱۴) در حدود ده پارامتر پویا از جمله تعداد و نوسانات حملات سایبری انجام شده به سایت تأمین کننده، ناپایداری و ایزوله نبودن ماشین های مجازی، نشت اطلاعات، بهبود در خط مشی کیفیت، استانداردهای امنیت تحت پوشش و... جهت ارزیابی و سنجش امنیت ارائه کردند که به انتخاب ارائه دهندگان خدمات ابری کمک می کرد.

1. Amazon Web Service

2. Tang, C., & Liu, J.

3. Kang et al.

4. Shaikh, R. A., & Sasikumar, M.

«دیوایا و همکاران»^۱ (۲۰۱۶) به مرور پارامترهای انتخاب ارائه‌دهنده می‌پردازند و بیان می‌کنند که ملاحظات مشتریان مختلف با توجه به نوع خدمات موردنیاز آن‌ها متفاوت بوده است؛ اما به‌طور کلی شاخص‌هایی مانند پایایی، دسترسی‌پذیری، انعطاف‌پذیری، اعتمادپذیری، قیمت، ریسک، تعامل‌پذیری موردتوجه بوده است.

«آدراگو و موراتیدیس»^۲ (۲۰۱۳) مروری انتقادی بر موضوع مدیریت اعتماد در رایانش ابری با تأکید بر توانمندی، قابلیت کاربرد و قابلیت به‌کارگیری انجام می‌دهند. آن‌ها یک رویکرد جدید باهدف کمینه‌سازی مواجهه با ناامنی در محیط رایانش ابری تحت عنوان "C. A. RE"^۳ ارائه داده‌اند.

«الحمد و همکاران»^۴ (۲۰۱۱) عوامل مؤثر بر اعتماد شامل مقیاس‌پذیری، دسترسی‌پذیری، امنیت و قابلیت استفاده را با استفاده از مجموعه‌های فازی ارزیابی کرده و به انتخاب خدمات IaaS^۵ می‌پردازند.

برخی از پژوهشگران نیز جهت انتخاب CSP، چارچوب ارائه داده‌اند، ازجمله «گاش»^۶ (۲۰۱۵) که با ترکیب اعتمادپذیری و شایستگی جهت تخمین ریسک تعامل، یک چارچوب به نام "SelCSP" ارائه می‌کند.

«برندوال و ویدیارتی»^۷ (۲۰۱۴) پیشنهاد می‌دهند که یک مشتری جهت انتخاب بهترین ارائه‌دهنده خدمات ابری باید در ابتدا شاخص‌های مرتبط با سطح کیفیت خدمت مرتبط با خویش را شناسایی کرده و سپس به ارزیابی ارائه‌دهندگان مختلف بپردازد. «وَنگ و همکاران»^۸ (۲۰۱۶) یک چارچوب آنلاین انتخاب CSP ارائه می‌کنند که کاربران بر اساس عملکرد تجربه‌شده و راهبرد توزیع‌شده تصمیم‌سازی اقدام به انتخاب

-
1. Dhivya et al.
 2. Ouedraogo, M., & Mouratidis, H.
 3. Complete-Audit-Reportable
 4. Alhamad et al.
 5. Infrastructure as a Service
 6. Ghosh
 7. Baranwal, G. and D. P. Vidyarthi
 8. Wang et al.

می نمایند.

سطح کیفیت خدمات، SLA و سنجه‌های تعریف شده در آن نیز موضوع مورد بررسی بسیاری از پژوهشگران بوده است، از جمله «منظور و همکاران»^۱ (۲۰۱۲). از منظر مشتری، ساختار سلسله مراتبی SLA ابری را تشریح نموده و یک متدولوژی برای صحنه گذاری اعتماد در ارتباط با IaaS ارائه می کنند.

«چاهان و همکاران»^۲ (۲۰۱۱) یک چارچوب مبتنی بر سنجه‌های SLA برای انتخاب SaaS^۳ پیشنهاد می دهند که از طریق کارگزار ابر انجام می شود. آن‌ها یک الگوریتم پیشنهاد می دهند که یک "مدل الزامات" برنامه‌های کاربردی مطابق نیاز مشتری تدوین می کند.

برخی از پژوهشگران بر استفاده از تکنیک‌های مختلف جهت انتخاب تمرکز داشته اند. برای مثال: «سوپرایا و همکاران»^۴ (۲۰۱۶) با استفاده از روش MCDM^۵ به رتبه بندی بر مبنای پارامترهای زیرساختی (چابکی، مالی، کارایی، امنیت و سهولت استفاده) می پردازند.

«چن و لین»^۶ (۲۰۱۰) یک روش تصمیم گیری بر مبنای مجموعه‌های فازی و روش fuzzy AHP برای بیان اهمیت وزنی هر معیار ارائه می کنند. آن‌ها معیارهای هزینه (شامل سخت افزار، نرم افزار و نیروی کار)، امنیت (شامل کنترل، حریم خصوصی، پایایی) و عملیات (شامل مقیاس پذیری، تعامل پذیری و عملکرد) را تعریف نموده اند.

«آلابول و محمود»^۷ (۲۰۱۳) با استفاده از روش ترکیبی تصمیم گیری گروهی فازی چندمعیاره که بر مبنای مجموعه‌های فازی و ویکور^۸ اصلاح شده است، به انتخاب خدمت

-
1. Manzoor et al.
 2. Chauhan et al.
 3. Software as a Service
 4. Supriya et al.
 5. Multi Criteria Decision Making
 6. Chen, C. -T., & Lin, K. -H.
 7. Alabool, H. M., & Mahmood, A. K.
 8. VIKOR

ابری می‌پردازند. آن‌ها پانزده معیار شامل قابلیت ممیزی، اجابت قوانین و الزامات، تجربه قرارداد، مالکیت داده، سهولت استفاده، مالکیت، حاکمیت، پایداری کسب‌وکار ارائه‌دهنده خدمات ابری، گواهینامه‌های معتبر، صحت‌سنجی سطح کیفیت خدمات تعهد شده، اخلاقیات ارائه‌دهنده خدمات ابری، زنجیره تأمین ارائه‌دهنده، توانمندی‌های امنیتی، الزامات پرسنلی ارائه‌دهنده و پایداری را تعریف می‌کنند.

«آزنولی و جعفری نویمی پور»^۱ (۲۰۱۷) به بررسی مکانیزم‌های سیستم‌های توصیه‌کننده خدمات ابری می‌پردازند و آن‌ها را به چهار دسته اصلی تقسیم‌بندی کرده و تکنیک‌های آن‌ها را در چهار ویژگی مقیاس‌پذیری، دسترس‌پذیری، دقت و اعتماد مقایسه می‌کنند. در این پژوهش سعی شده از مدل‌ها و متغیرهای ادبیات موضوع در تدوین چارچوب جامع استفاده شود.

اکثر پژوهش‌های موجود در ادبیات موضوع، به‌ندرت دیدگاهی کل‌نگر داشته و در پژوهش خویش به بررسی تعداد محدودی معیار مرتبط و مؤثر بر انتخاب پرداخته و آن‌ها را تشریح کرده‌اند. پژوهشی که به‌طور جامع و نظام‌مند تمامی پژوهش‌های گذشته را بررسی کرده و دید جامعی از معیارهای مختلف ارائه کند، دیده نمی‌شود. لذا تصمیم‌گیران به دنبال چارچوبی هستند که اطمینان حاصل کند که تمامی معیارهای معرفی‌شده جهت انتخاب را تحت پوشش قرار داده است. در این صورت قادر خواهند بود با اطمینان خاطر به استفاده از چارچوب مذکور پرداخته و بهترین تصمیم را اتخاذ کنند. شکاف نظری مطالعات قبلی علاوه بر موارد ذکرشده، شامل موارد زیر است:

- عدم وجود دیدگاه کل‌نگر در مورد مسئله انتخاب ارائه‌دهنده خدمات ابری. به‌گونه‌ای که بیشتر مطالعات، تنها به بررسی تأثیر چند عامل محدود بر انتخاب ارائه‌دهنده خدمات ابری می‌پردازند.
- فقدان پژوهش‌های کیفی جامع و تأکید بر مطالعات کمی در خصوص مسئله‌ی انتخاب ارائه‌دهندگان خدمات ابری

در این پژوهش کدها، مفاهیم و مقوله‌های مرتبط با انتخاب ارائه‌دهندگان خدمات ابری از مطالعات قبلی استخراج و چارچوبی جامع از عوامل مؤثر بر انتخاب ارائه‌دهندگان خدمات ابری با استفاده از روش فراترکیب ارائه می‌گردد.

روش پژوهش

به‌منظور ارائه‌ی چارچوب جامع انتخاب ارائه‌دهنده خدمات ابری لازم است عوامل مؤثر بر آن با بررسی پژوهش‌های انجام‌شده در گذشته مشخص شود. بدین منظور از روش کیفی فراترکیب که برگرفته از پارادایم تفسیرگرایی است، استفاده می‌شود. این روش مستلزم آن است که پژوهشگر یک بازنگری دقیق و عمیق انجام داده، یافته‌های پژوهش‌های مرتبط را ترکیب کند. تاکنون سه الگو برای انجام روش فراترکیب ارائه شده است: الگوی سه مرحله‌ای «نوبلت و هیر»^۱ (۱۹۸۷)، الگوی شش مرحله‌ای «والش و دان»^۲ (۲۰۰۵) و الگوی هفت مرحله‌ای «ساندوسکی و باروسو»^۳ (۲۰۰۷). در این پژوهش ابتدا بر مبنای روش تحقیق کیفی فراترکیب «ساندوسکی و باروسو» که عمومیت بیشتری دارد، مرور نظام‌مند ادبیات پژوهش انجام‌شده و کدهای موجود در ادبیات پژوهش استخراج شده است. سپس کدها، دسته‌بندی و درنهایت مدل پیشنهادی تشکیل شده است. روش هفت مرحله‌ای «ساندوسکی و باروسو» عبارت است از: طرح سؤال پژوهش، مرور سیستماتیک ادبیات موضوع، جستجو و انتخاب مقاله‌های مناسب، استخراج اطلاعات مقاله، تجزیه و تحلیل و ترکیب یافته‌های کیفی، کنترل کیفیت و ارائه‌ی یافته‌ها.

فراترکیب با فراهم کردن نگرش نظام‌مند برای پژوهشگران از راه ترکیب پژوهش‌های گذشته، به کشف موضوعات جدید می‌پردازد و با این روش، دیدی جامع و گسترده برای موضوعات متنوع فراهم می‌کند.

1. Noblit, G. W., Hare, R. D.

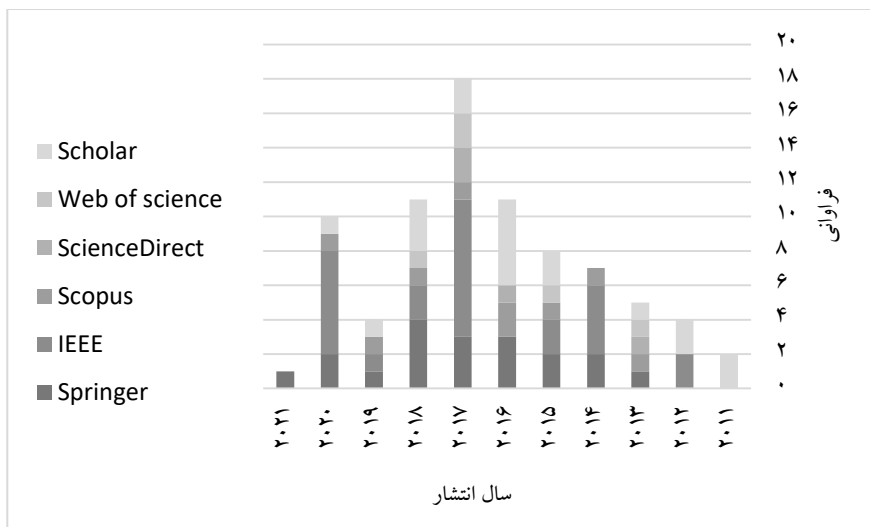
2. Walsh, D., Downe, S.

3. Sandelowski, M., Barroso, J.

جستجو و انتخاب مقالات

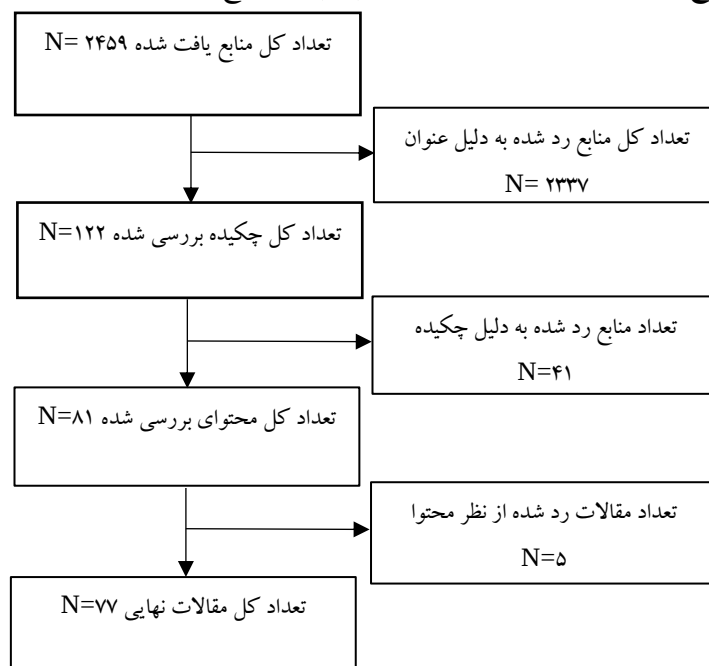
یکی از مهم‌ترین گام‌های روش پژوهش فراترکیب جستجو و انتخاب نظام‌مند مقالات است. به‌منظور غلبه بر تهدید سوگیری در انتخاب مقالات، در جستجوی اولیه در پایگاه داده‌های مختلف سعی شده تا حوزه‌ی مورد جستجوی اولیه به طرق مختلف گسترده شود. بدین‌جهت وجود یکی از کلمات کلیدی در تمامی بخش‌های مقاله به‌عنوان شرط تعریف‌شده و در پایگاه‌های مختلف موردبررسی قرار گرفته است. در همین راستا و جهت تحقق اهداف تعریف‌شده، تمامی مقالات منتشرشده در مجلات علمی و کنفرانس‌های معتبر و مرتبط با موضوع از سال ۲۰۱۱ الی نیمه‌ی اول سال ۲۰۲۱ در پایگاه‌های داده مجلات تخصصی نور، سیویلیکا، الزویر، اسکوپوس، اشپرینگر، IEEE، Web of Science، به‌عنوان جامعه‌ی آماری پژوهش موردبررسی قرار گرفته است. جهت تکمیل فرایند جستجو و پوشش تمامی مقالات، از موتور جستجوی «گوگل اسکولار» استفاده شده است. در پایگاه‌های فارسی مقاله‌ای مرتبط با موضوع پژوهش یافت نشد. فراوانی مقالات در پایگاه‌های اسنادی مختلف در نمودار ۱ آمده است.

نمودار ۱. فراوانی مقالات و اسناد بر اساس سال‌های انتشار



به منظور جستجوی کامل مقالات مرتبط، با توجه به پیشینه پژوهش، کلیدواژه‌های: انتخاب ارائه‌دهنده خدمات ابری^۱، مدل انتخاب^۲، مدل اعتماد^۳، ضوابط و معیارهای انتخاب^۴ و چارچوب^۵ مورد استفاده قرار گرفت. در بین کلمات کلیدی «یا» قرار داده شده است. در بررسی‌های اولیه بر اساس کلیدواژه‌ها، تعداد ۲۴۵۹ مقاله یافت شد که پس از بررسی عناوین آن‌ها، مشخص شد که اکثر مقالات با دیگر حوزه‌های دانشی خدمات ابری مرتبط هستند و ۱۲۲ مقاله برای بررسی چکیده انتخاب شد. پس از بررسی چکیده و محتوای مقالات، تعداد ۷۷ مقاله برای بررسی کامل و تحلیل محتوا برگزیده شد (شکل ۱).

شکل ۱. نتایج جستجو و انتخاب مقالات منتخب چارچوب جامع انتخاب ارائه‌دهنده خدمات ابری



معیارهای پذیرش و عدم پذیرش مقالات مطابق جدول ۱ تعیین شده است.

1. Cloud Service Provider Selection
2. Selection Model
3. Trust Model
4. Criteria of Selection
5. Framework

جدول ۱. معیارهای پذیرش و عدم پذیرش مقالات

زبان مقاله	فارسی و انگلیسی	غیر فارسی و انگلیسی
زمان ارائه مقاله	از سال ۲۰۱۱ الی نیمه‌ی نخست سال ۲۰۲۱	قبل از سال ۲۰۱۱
موضوع مطالعه	انتخاب ارائه‌دهنده خدمات ابری	مواردی غیر از انتخاب ارائه‌دهنده خدمات ابری
نوع مطالعه	مقالات چاپ‌شده در مجلات و کنفرانس‌های معتبر	نظرات شخصی، مقالات چاپ‌نشده
وضعیت اطلاعات	کامل بودن اطلاعات نویسنده و مشخص بودن روش پژوهش	مقالات با اطلاعات ناقص

یافته‌های پژوهش

در روش فراترکیب تمام عوامل استخراج‌شده از مطالعات قبلی، به عنوان‌کد در نظر گرفته شده و مفاهیم از تجمیع این کدها به‌دست می‌آید. با استفاده از نظر خبرگان شامل ۵ خبره داخلی آشنا، مطلع و مسلط به فناوری رایانش ابری با عناوین شغلی مدیر توسعه سرور ابری ۱ نفر، مدیر کسب‌وکار ابری ۲ نفر، کارشناس ارشد توسعه خدمات ابری ۱ نفر و پژوهشگر بازار ابر ۱ نفر از سه شرکت معتبر فعال در حوزه ارائه خدمات ابری با بیش از ۱۲ سال سابقه فعالیت و دو خبره خارجی با بیش از ۱۰ سال سابقه فعالیت، یک خبره از شرکت آمازون فعال در بخش AWS، یک خبره از شرکت گوگل فعال در بخش ارتباط با مشتریان ابری و یک خبره سازمانی با بیش از ۲۰ سال سابقه در زمینه فناوری اطلاعات و با در نظر گرفتن مفهوم هر یک از این کدها، کدهای با مفاهیم مشابه در کنار یکدیگر قرار داده‌شده و مفاهیم جدیدی تشکیل شد. این رویه در تبدیل مفاهیم به مقوله‌ها تکرار شده و چارچوب پیشنهادی مشخص گردید. این چارچوب مشتمل بر ۲۷ کد، ۱۰ مفهوم و ۴ مقوله است (جدول ۲).

جدول ۲. کدها، مفاهیم و مقوله‌های استخراج شده از منابع

ردیف	منابع	کد	مفاهیم	مقوله
۱	(Repschläger et al., 2011)	امنیت سخت-افزار	امنیت	اعتمادسازی
۲	(Trabay et al., 2021), (Mahrishi et al., 2021), (Repschläger et al., 2011), (Supriya et al., 2016)	امنیت شبکه		
۳	(Repschläger et al., 2011)	امنیت نرم افزار		
۴	(TRICOMI et al., 2020), (Pape & Stankovic, 2019), (Zheng & Xu, 2014), (Achar & Thilagam, 2014), (Repschläger et al., 2011), (Zoie et al., 2017), (Mouratidis et al., 2013)	محرمانگی		
۵	(Lang et al., 2018), (Halabi & Bellaiche, 2017), (Pavlidis et al., 2013), (Zoie et al., 2016), (Achar & Thilagam, 2014), (RĂDULESCU & RĂDULESCU, 2017)	کنترل		
۶	(Kumar et al., 2018), (de Moraes et al., 2018), (Mukherjee et al., 2020), (TRICOMI et al., 2020), (Pap & Jelena Stankovic, 2019), (Gireesha et al., 2020), (Rizvi et al., 2020), (Moraes & Fiorese, 2017), (Halabi & Bellaiche, 2017), (Saravanan et al., 2018), (Sidhu & Singh, 2017), (Chahal & Singh, 2016), (Dadhich et al., 2017), (Wasim et al., 2017), (Tanoum& et al., 2017), (Souidi et al., 2015), (Zheng & Xu, 2014), (Elizabeth et al., 2014), (Baranwal & Vidyarthi, 2014), (Bedi et al., 2012), (SUPRIYA et al., 2016), (Kumar & Agarwa, 2014), (Ristov & Gusev, 2015), (Maeser, 2018), (Repschläger et al., 2011), (Alhanahnah et al., 2017), (Wagle et al., 2015), (Somu et al., 2017), (El Zant & Gagnaire, 2015), (Zhengwei et al., 2013)	دسترس-پذیری	تضمین و اطمینان	
۷	(Sidhu & Singh, 2017), (SUPRIYA et al., 2016), (Maeser, 2018), (Supriya, 2012)	ثبات و پایداری	مواجهه با تهدیدات	
۸	(Winkler, 2011)	ریسک فنی		
۹	(Winkler, 2011)	مرکز تدابیر امنیتی		

ردیف	منابع	کد	مفاهیم	مقوله
۱۰	(Thasni et al., 2020), (Sandhya et al., 2018), (Moraes & Fiorese, 2017), (Saravanan et al., 2018), (Kousiouris et al., 2017), (Zoie et al., 2016), (Achar & Thilagam, 2014), (Salama et al., 2012), (SUPRIYA et al., 2016), (Şaykol et al., 2016), (Repschläger et al., 2011), (RĂDULESCU & RĂDULESCU, 2018), (Alhanahnah et al., 2017), (Wagle et al., 2015), (Somu et al., 2017), (Supriya et al., 2016), (Zant & Gagnaire, 2015)	کارایی تحويل خدمت	بهره وری	
۱۱	(Tricomi et al., 2020)	تعامل پذیری		
۱۲	(Tang & Liu, 2016)	پیکربندی و تغییر	زیر ساخت	
۱۳	(De Moraes et al., 2018), (Baranwal & Vidyarthi, 2014), (Maeser, 2018), (Repschläger et al., 2011), (Supriya, 2012), (Alhanahnah et al., 2017), (Somu et al., 2017)	ظرفیت (حافظه، CPU، دیسک)	سخت افزار و شبکه	فناوری
۱۴	(Lang et al., 2016), (Trabay et al., 2021), (Sidhu & Singh, 2017), (Achar & Thilagam, 2014), (Repschläger et al., 2011), (Supriya, 2012), (Supriya et al., 2016)	انعطاف پذیری		
۱۵	(Thasni et al., 2020), (Mukherjee et al., 2020), (TRICOMI et al., 2020), (Ramamurthy et al., 2020), (Sandhya et al., 2018), (Trabay et al., 2021), (Sidhu & Singh, 2017), (Chahal & Singh, 2017), (Dadhich et al., 2017), (Achar & Thilagam, 2014), (Baranwal & Vidyarthi, 2014), (SUPRIYA et al., 2016), (Maeser, 2018), (Somu et al., 2017), (Supriya et al., 2016)	قابلیت استفاده		
۱۶	(Supriya, 2012)	دقت، کار کرد	عملکرد	
۱۷	(Kumar et al., 2018), (TRICOMI et al., 2020), (Gireesha et al., 2020), (Moraes & Fiorese, 2017), (Saravanan et al., 2018), (Sidhu & Singh, 2017), (Wasim et al., 2017), (Kousiouris et al., 2017), (Zoie et al., 2016), (Elizabeth et al., 2014), (Baranwal & Vidyarthi, 2014), (Salama et al., 2012), (SUPRIYA et al., 2016), (Kumar & Agarwa, 2014), (Maeser, 2018), (Supriya, 2012), (RĂDULESCU & RĂDULESCU, 2017).	زمان پاسخگویی خدمت		

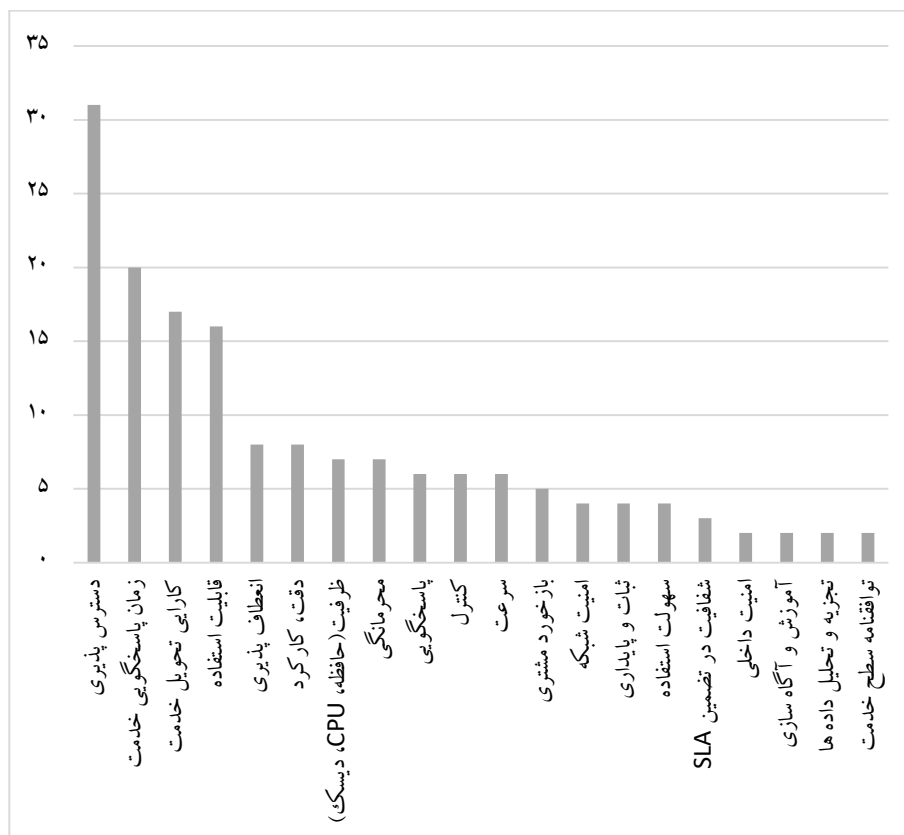
ردیف	منابع	کد	مفاهیم	مقوله	
	(Alhanahnah et al., 2017), (Wagle & et al., 2015), (Somu et al., 2017)				
۱۸	(Gireesha et al., 2020), (Trabay et al., 2021), (Wasim et al., 2017), (Supriya et al., 2016)	سهولت استفاده			
۱۹	(Tang & Liu, 2016), (Gantner et al., 2015)	آموزش و آگاه سازی	پشتیبانی خدمات	مدیریتی	
۲۰	(Gantner et al., 2015)	کانال های ارتباط با مشتری			
۲۱	(Ouedraogo & Mouratidis, 2013)	مسائل حقوقی	راهبردی		
۲۲	(Farshidi et al., 2020), (Alhanahnah et al., 2017)	تجزیه و تحلیل داده ها			
۲۳	(Achar & Thilagam, 2014), (SUPRIYA, et al., 2016)	توافق نامه سطح خدمت			
۲۴	(Zheng & Xu, 2014), (Achar & Thilagam, 2014), (SUPRIYA et al., 2016), (Maeser, 2018), (Alhanahnah et al., 2017), (Somu et al., 2017)	پاسخگویی	رضایت مشتری		تجاری
۲۵	(Saravanan et al., 2018), (Patil et al., 2017), (SARAVANAN & VANI, 2016), (Alhanahnah et al., 2017)	بازخورد مشتری			
۲۶	(Achar & Thilagam, 2014)	هزینه اشتراک	هزینه		
۲۷	(Wagle et al., 2015)	هزینه اجرا			

از آنجا که اولویت انتخاب و دسته بندی کدها فراوانی آن ها در مقالات و مستندات منتخب بوده است، همان گونه که در نمودار فراوانی کدها مشاهده می شود، عوامل دسترس پذیری، زمان پاسخگویی خدمت، کارایی تحویل خدمت و قابلیت استفاده بیشترین فراوانی را در میان سایر کدها دارند، به طوری که در ۳۱ مقاله از ۷۷ مقاله منتخب عامل دسترس پذیری

مورد تأکید قرار گرفته است.

بنابراین کاربران خدمات ابری و تصمیم‌گیرندگان می‌توانند در انتخاب ارائه‌دهندگان خدمات ابری به عواملی که بیشترین فراوانی را دارند توجه کرده یا تمام عوامل مطرح‌شده در چارچوب جامع پیشنهادی را در تصمیم‌گیری خود لحاظ کنند.

نمودار ۲. فراوانی کدها در مقالات



اعتبارسنجی یافته‌های پژوهش

داده‌های پژوهش از مرور نظام‌مند مقالات و پژوهش‌های گذشته به دست آمده است. پژوهشگران می‌توانند برای اعتبارسنجی یافته‌های خود از یکی از روش‌های زیر استفاده کنند:

- استفاده از نظر خبرگان در جهت اعتباربخشی به دستاوردهای پژوهش
- ارائه‌ی یک نتیجه‌ی جامع با استفاده از مطالعات موردی جدید

در این پژوهش برای اعتبارسنجی یافته‌های چارچوب جامع نهایی از روش اول استفاده شد. با توجه به کاربردی و صنعتی بودن نتایج پژوهش درمجموع ۸ خبره که به روش گلوله برفی انتخاب شده بودند، طی جلسات متعدد و تبادل نظر گروهی چارچوب جامع انتخاب ارائه‌ندگان خدمات ابری را نهایی کردند.

برای تعیین روایی محتوایی از مدل پیشنهادی لاوشی^۱ (۱۹۷۵) با طیف سه‌حالت «ضروری هستند»، «مفید بوده ولی ضرورتی به وجود آنها نیست» و «غیرضروری» با اعداد متناظر ۲، ۱ و ۰ استفاده شد. با توجه به این که کدهای مفهومی (جدول ۲)، همگی از منابع مختلف استخراج شده و از نظر مرجع، معتبر بودند، درباره‌ی تأیید وجود آنها اختلافی بین خبرگان وجود نداشت و نظری در مورد «غیرضروری» بودن آنها نبود. بیشتر اختلاف‌ها در این باره بود که آیا این عامل‌ها «ضروری هستند» یا این که «مفید بوده ولی ضرورتی به وجود آنها نیست».

در جدول ۳، در ارتباط با هر یک از عوامل، نسبت روایی محتوا (CVR)، «میانگین عددی قضاوت‌ها» و برای مقوله‌ها شاخص روایی محتوا (CVI) که توسط «والتر و باسل»^۲ پیشنهاد شده، محاسبه شده است. CVR و CVI از فرمول‌های (۱) و (۲) به دست می‌آید:

$$1) \quad CVR = (ne - (N/2)) / (N/2)$$

ne: تعداد خبرگانی که رأی به ضروری بودن داده‌اند.

N: تعداد کل خبرگان

$$2) \quad CVI = \sum CVR / \text{Retained numbers}$$

Retained numbers: تعداد عوامل تأیید شده

بر مبنای نظر «لاوشی» با توجه به «تعداد خبرگان»، عدد خاصی برای حداقل CVR تعریف

1. Lawshe

2. Waltz, C. F., Bausell, B. R.

می‌شود که این مقدار برای ۸ خبره عدد ۰/۷۵ است. از این رو معیارهای زیر در پذیرش مفاهیم و مقوله‌های چارچوب پیشنهادی مدنظر قرار گرفت:

- پذیرش بدون شرط عواملی که مقدار CVR آن‌ها از ۰/۷۵ بیشتر است،
- پذیرش عواملی که CVR آن‌ها بین صفر و هفتادوپنج صدم بوده و مقدار میانگین عددی قضاوت‌ها مساوی یا بیشتر از ۱/۵ است. این وضعیت نشان می‌دهد که بیش از نیمی از خبرگان با ضرورت کد موردنظر موافق بوده‌اند. همچنین نظر «چادویک و همکاران»^۱ (۱۹۸۴) که حداقل مقدار ۶۰ درصد را برای قابلیت اطمینان روایی اعلام کرده‌اند محقق شده است، زیرا میانگین عددی قضاوت‌ها بیش از ۱/۵ و از ۷۵ درصد حالت بیشینه (مقدار ۲) بیشتر است.
- پذیرش عواملی که CVI آن‌ها بیش از هفتادونه درصد است. طبق نظر «والتر و باسل»^۲ همه مقوله‌ها در چارچوب نهایی قابل قبول هستند.

جدول ۳. نسبت روایی محتوا، میانگین عددی قضاوت‌ها و شاخص روایی به تفکیک کدها و مقوله‌ها

ردیف	کد مفهومی	مفاهیم	مقوله	CVR	میانگین عددی قضاوت‌ها	CVI
				کد مفهومی	کد مفهومی	مقوله
۱	امنیت سخت افزار	امنیت	اعتماد سازی	۱/۰۰	۲/۰۰	۸۳/۳۳
۲	امنیت شبکه			۱/۰۰	۲/۰۰	
۳	امنیت نرم افزار			۱/۰۰	۲/۰۰	
۴	محرمانگی			۰/۷۵	۱/۸۸	
۵	کنترل			۰/۵۰	۱/۷۵	
۶	دسترس پذیری	تضمین و اطمینان		۱/۰۰	۲/۰۰	
۷	ثبات و پایداری			۱/۰۰	۲/۰۰	
۸	ریسک فنی	مواجهه با		۰/۵۰	۱/۷۵	

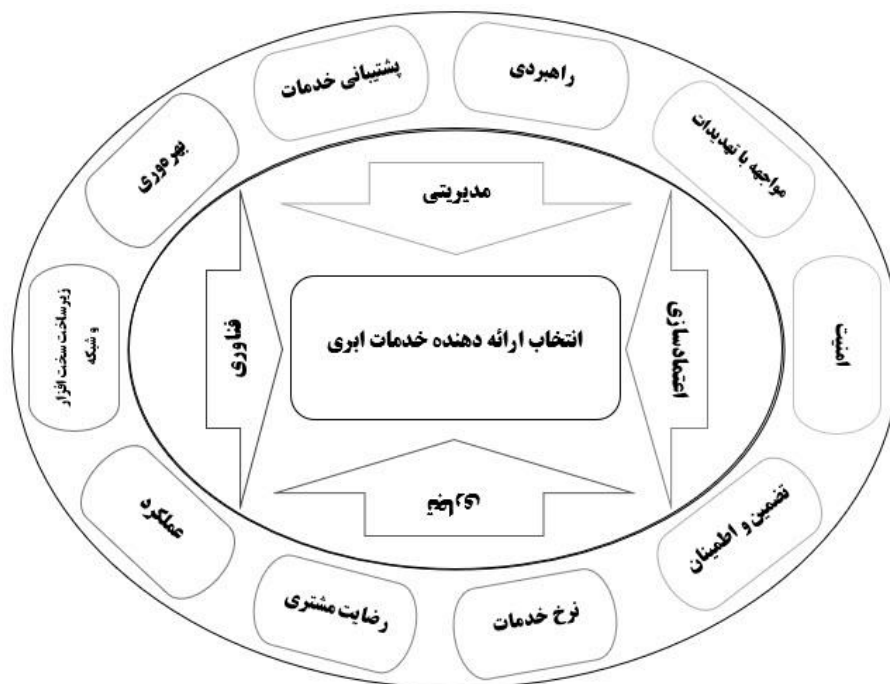
ردیف	کد مفهومی	مفاهیم	مقوله	CVR	میانگین عددی قضاوت‌ها	CVI
				کد مفهومی	کد مفهومی	مقوله
۹	مرکز تدابیر امنیتی	تهدیدات		۰/۷۵	۱/۸۸	۸۰/۵۶٪
۱۰	کارایی تحویل خدمت	بهره‌وری	فناوری	۰/۵۰	۱/۷۵	
۱۱	تعامل‌پذیری			۰/۵۰	۱/۷۵	
۱۲	پیکربندی و تغییر	زیرساخت		۱/۰۰	۲/۰۰	
۱۳	ظرفیت (حافظه، CPU، دیسک)	سخت‌افزار و شبکه		۱/۰۰	۲/۰۰	
۱۴	انعطاف‌پذیری	عملکرد		۰/۵۰	۱/۷۵	
۱۵	قابلیت استفاده			۱/۰۰	۲/۰۰	
۱۶	دقت، کارکرد			۱/۰۰	۲/۰۰	
۱۷	زمان پاسخگویی خدمت			۱/۰۰	۲/۰۰	
۱۸	سهولت استفاده			۰/۷۵	۱/۸۸	
۱۹	آموزش و آگاه‌سازی	پشتیبانی خدمات		مدیریتی	۱/۰۰	۲/۰۰
۲۰	کانال‌های ارتباط مشتری		۰/۷۵		۱/۸۸	
۲۱	مسائل حقوقی	راهنمایی	۰/۷۵		۱/۸۸	
۲۲	تجزیه و تحلیل داده‌ها		۰/۵۰		۱/۷۵	
۲۳	توافقنامه سطح خدمت		۱/۰۰		۲/۰۰	
۲۴	پاسخگویی	رضایت مشتری	تجاری	۰/۷۵	۱/۸۸	۸۱/۵۶٪
۲۵	بازخورد مشتری			۰/۷۵	۱/۸۸	
۲۶	هزینه اشتراک	هزینه		۰/۷۵	۱/۸۸	
۲۷	هزینه اجرا			۲/۰۰	۱/۰۰	

چارچوب جامع پیشنهادی

فقدان چارچوب مشترک جهت ارزیابی ارائه‌دهندگان خدمات ابری با این واقعیت که هیچ دو ارائه‌دهنده‌ای یکسان نیستند ممزوج شده است، به‌طوری‌که این مسئله فرایند انتخاب ارائه‌دهنده مناسب هر سازمان را پیچیده کرده است. در شکل ۲ چارچوب جامع پیشنهادی شامل ۴ مقوله و ۱۰ مفهوم که مسئله انتخاب ارائه‌دهندگان خدمات ابری را پوشش داده، به

نمایش درآمده است. این عوامل در تعیین ارائه‌دهنده‌ای که بیشترین تطابق را با نیازهای شخصی و سازمانی خدمات گیرنده داشته باشد مفید است. مقوله‌های اصلی عبارت‌اند از: اعتمادسازی، فناوری، مدیریتی و تجاری که در ادامه به تشریح هریک پرداخته خواهد شد.

شکل ۲. چارچوب انتخاب ارائه‌دهنده خدمات ابری



اعتمادسازی

فناوری محاسبات ابری به سازندگان و توسعه‌دهندگان اجازه می‌دهد تا برنامه‌های کاربردی موردنظر را در محیط ابر اجرا کنند. انتخاب یک ارائه‌دهنده خدمات ابری مناسب و قابل اعتماد یک چالش تحقیقاتی حل‌نشده برای مشتریان و کاربران خدمات ابری است (Sandhya et al., 2018). باوجوداینکه در حال حاضر ابرها امنیت نسبتاً مناسبی دارند، تأمین‌کنندگان خدمات ابری باید قابلیت اعتماد به خود را در درازمدت ثابت کنند. ممکن است ارائه‌دهنده خدمات ابری مکانیسم‌های امنیتی مناسب را در اختیار داشته باشند، اما آیا می‌توان به آن ارائه‌دهنده برای محافظت از اطلاعات در برابر افراد متفرقه اعتماد کرد و

مطمئن بود که اطلاعات خصوصی و حساس را فاش نمی کند و درعین حال می توان از فعال بودن آن موسسه در طول پنج یا ده سال آینده اطمینان حاصل کرد؟

عدم رعایت معیارهای ارزیابی اعتماد ممکن است خطر استفاده از زیرساخت ابری را افزایش دهد (Trabay et al., 2021). به طوری که کمبود اعتماد بین مشتری خدمات ابری و ارائه دهندگان خدمات ابری از پذیرش گسترده این الگوی محاسباتی جلوگیری می کند (Rizvi et al., 2020). از این جهت مقوله اعتمادسازی بین مشتری و ارائه دهنده خدمات ابری از اهمیت خاصی برخوردار است. در این پژوهش مفاهیم مرتبط با اعتمادسازی عبارت است از: امنیت (شامل امنیت سخت افزار، امنیت شبکه، امنیت نرم افزار، محرمانگی و کنترل)، تضمین و اطمینان (دسترس پذیری، ثبات و پایداری) و مواجهه با تهدیدات (ریسک فنی، مرکز تدابیر امنیتی) است. در ۳۶٪ مقالات به مفهوم اعتماد اشاره شده است اما در هر مطالعه فقط به تعداد محدودی از عوامل مؤثر بر این مقوله پرداخته شده است. در چارچوب پیشنهادی سعی شده است تا عوامل مرتبط با مقوله اعتمادسازی شامل ۳ مفهوم کلی و ۹ کد مفهومی به شکل جامع به این موضوع پرداخته تا تصمیم گیران بتوانند با در نظر گرفتن این عوامل مناسب ترین ارائه دهنده خدمات ابری متناسب با کسب و کار خود را انتخاب کنند.

فناوری

مقوله فناوری از مهم ترین حوزه ها در مسئله انتخاب ارائه دهنده خدمات ابری است، به گونه ای که مشتری خدمات ابری یا تصمیم گیران سازمانی باید اطمینان حاصل کنند که پلتفرم ارائه دهنده و فناوری های ترجیحی با محیط فعلی کسب و کار یا سازمان آنها مطابقت داشته باشد و از اهداف ابر پشتیبانی کند. باید مطمئن شوند چه میزان کدگذاری مجدد یا سفارشی سازی را باید انجام دهند تا بارهای کاری آنها برای سیستم عامل های کسب و کارشان مناسب باشد. بسیاری از ارائه دهندگان خدمات ابری، خدمات جامع مهاجرت را ارائه می دهند و حتی در مراحل ارزیابی و برنامه ریزی به مشتریان کمک می کنند. اغلب ارائه دهندگان خدمات ابری دارای کادر فنی هستند که می توانند شکاف

مهارت‌ها را در تیم‌های مهاجرت پر کنند. با این حال، برخی از ارائه‌دهندگان ابر عمومی در مقیاس بزرگ، پشتیبانی محدودی را ارائه می‌دهند و ممکن است برای پرکردن شکاف مهارت‌ها به پشتیبانی شخص ثالث اضافی نیاز داشته باشند. در ادبیات پژوهش تنها یک مقاله (Patil et al., 2017) به مفهوم فناوری اشاره کرده و تعداد محدودی از عوامل مؤثر بر آن را بررسی نموده است. این پژوهش با نگاه جامع به مقوله فناوری، مفاهیم بهره‌وری (شامل: کارایی تحویل خدمت، تعامل‌پذیری)، زیرساخت سخت‌افزار و شبکه (شامل: پیکربندی و تعمیر، ظرفیت (حافظه، پردازنده، دیسک)) و عملکرد (شامل: انعطاف‌پذیری، قابلیت استفاده، دقت کارکرد، زمان پاسخگویی خدمت، سهولت استفاده) را که در کل ۳ مفهوم در قالب ۹ کد مفهومی است در این مقوله گنجانده است.

مدیریتی

از مزایای ذاتی رایانش ابری این است که سازمان‌های مختلف دولتی، دانشگاهی و تجاری را جذب کرده است تا راه‌حل‌های تجاری خود را به زیرساخت‌های ابری منتقل کنند و فرآیندهای تجاری خود را با حداقل هزینه و تلاش مدیریتی چابک کنند (Sandhya et al., 2018). مدیریت‌پذیری مقوله دیگری است که از سوی تصمیم‌گیرندگان در انتخاب ارائه‌دهنده‌ی ابری مناسب باید مدنظر قرار گیرد. چراکه با توجه به تنوع خدمات روی پلتفرم‌های ابری مختلف، خدمات‌گیرندگان باید اطمینان حاصل کنند که ارائه خدمات به‌ویژه خدماتی که برای سازمان آن‌ها حیاتی بوده و از اهمیت خاصی برخوردار است به‌آسانی و در حداقل زمان ممکن از سوی ارائه‌دهنده ابری مدیریت می‌شود؛ بنابراین در چارچوب جامع پیشنهادی مفاهیم پشتیبانی خدمات (شامل: آموزش و آگاه‌سازی، کانال‌های ارتباط با مشتری)، راهبردی (شامل: مسائل حقوقی، تجزیه و تحلیل داده‌ها، توافقنامه‌های سطح خدمات) باید در انتخاب ارائه‌دهنده برتر خدمات ابری موردتوجه قرار گیرد.

تجاری

جنبه‌ی حائز اهمیت دیگری که باید مدنظر مشتریان خدمات ابری قرار گیرد جنبه تجاری

ارائه این خدمات است. بسیاری از کاربران بالقوه مانند کسب و کارهای کوچک و متوسط که به طور فزاینده‌ای به شایستگی‌های تجاری رایانش ابری پی برده‌اند، هنوز تمایلی به این باور ندارند که رایانش ابری می‌تواند خدمات قابل اعتماد و رضایت بخشی را به آن‌ها ارائه دهد (Singh and Sidhu, 2017). از این رو توجه به مفهوم رضایت مشتریان خدمات ابری می‌تواند تا حد زیادی خیال آن‌ها را در گرفتن خدمات مدنظرشان از یک ارائه‌دهنده خاص خدمات ابری راحت می‌کند. مفهوم رضایت مشتری (شامل: پاسخگویی، بازخورد مشتری) می‌تواند بر اعتبار تجاری ارائه‌دهنده خدمات ابری مؤثر واقع شود. از سویی مفهوم نرخ خدمات (شامل: هزینه اشتراک و هزینه اجرا) که در بسیاری از مقالات به آن اشاره شده در انتخاب ارائه‌دهنده خدمات ابری مناسب کسب و کارها در دوره‌های زمانی مختلف باهدف به حداقل رساندن هزینه خدمات از ملاحظات حیاتی تصمیم‌گیرندگان است.

بحث و نتیجه‌گیری

فناوری رایانش ابری پارادایم جدیدی است که مورد توجه بسیاری از سازمان‌ها قرار گرفته، به طوری که در کشورهای توسعه‌یافته در سطح ملی پیاده‌سازی شده است. این فناوری سازمان‌ها را قادر می‌سازد تا روی هسته فعالیت‌های تجاری خود تمرکز کنند تا بدین وسیله بهره‌وری افزایش یابد (والمحمدی و مظاهری، ۱۳۹۶). با افزایش محبوبیت خدمات ابری، نیاز به مقایسه و انتخاب بهترین ارائه‌دهنده ابر از بین ارائه‌دهندگان موجود در بازار وجود دارد (Thasni et al., 2020). یک مشتری ابری به انواع مختلفی از خدمات نیاز دارد. در زمینه مسئله انتخاب خدمت ابری، کارگزار مجموعه‌ای از ارائه‌دهندگان را انتخاب می‌کند که نیازهای مشتری را در ارتباط با حداقل هزینه و حداکثر سود با مجموعه‌ای از محدودیت‌ها برآورده کند (Mukherjee et al., 2020). تصمیم درباره این که کدام ارائه‌دهنده خدمت می‌تواند به طور کامل خواسته‌های کیفی مشتریان را برآورده سازد و چگونه می‌توان توافقات صورت گرفته در رابطه با سطح خدمات را پایش نمود، چالش بسیار مهمی است که این مقاله درصدد رفع آن است.

در مقایسه‌ی نتایج این مقاله با سایر مقالات باید به این نکته اشاره کرد که از مزایای

این پژوهش این است که این مطالعه برای اولین بار با رویکردی نظام‌مند به بررسی پژوهش‌های گذشته پرداخته و با استفاده از رویکرد کیفی فراترکیب جهت تحلیل و ترکیب عامل‌های مؤثر بر انتخاب ارائه‌دهنده خدمات ابری، چارچوب جامعی مشتمل بر ۴ مقوله اصلی، ۱۰ مفهوم و ۲۷ شاخص ارائه می‌دهد. این پژوهش با بررسی جامع عوامل مؤثر بر انتخاب توانسته حوزه‌های دقیقی مانند اعتمادسازی، فناوری، مدیریتی و تجاری را به‌عنوان حوزه‌های اصلی انتخاب ارائه‌دهنده خدمات ابری معرفی کرده و به حوزه‌های پیشین اضافه کند. مقوله اعتمادسازی بین مشتری و ارائه‌دهنده خدمات ابری از اهمیت خاصی برخوردار است. در این پژوهش مفاهیم مرتبط با اعتمادسازی عبارت است از: امنیت (شامل امنیت سخت‌افزار، امنیت شبکه، امنیت نرم‌افزار، محرمانگی و کنترل)، تضمین و اطمینان (دسترس‌پذیری، ثبات و پایداری) و مواجهه با تهدیدات (ریسک فنی، مرکز تدابیر امنیتی) است. در ۳۶٪ مقالات به مفهوم اعتماد اشاره شده است اما در هر مطالعه فقط به تعداد محدودی از عوامل مؤثر بر این مقوله پرداخته شده است. این پژوهش با نگاه جامع به مقوله فناوری، مفاهیم بهره‌وری (شامل: کارایی تحویل خدمت، تعامل‌پذیری)، زیرساخت سخت‌افزار و شبکه (شامل: پیکربندی و تعمیر، ظرفیت (حافظه، پردازنده، دیسک) و عملکرد (شامل: انعطاف‌پذیری، قابلیت استفاده، دقت کارکرد، زمان پاسخگویی خدمت، سهولت استفاده) بیان نموده است. با توجه به تنوع خدمات روی پلتفرم‌های ابری مختلف، خدمات گیرندگان باید اطمینان حاصل کنند که ارائه خدمات به آسانی و در حداقل زمان ممکن از سوی ارائه‌دهنده ابری مدیریت می‌شود؛ بنابراین جنبه مدیریتی در چارچوب جامع پیشنهادی شامل مفاهیم پشتیبانی خدمات (شامل: آموزش و آگاه‌سازی، کانال‌های ارتباط با مشتری)، راهبردی (شامل: مسائل حقوقی، تجزیه و تحلیل داده‌ها، توافق‌نامه‌های سطح خدمات) است. جنبه تجاری ارائه خدمات به دو مفهوم رضایت مشتری (شامل: پاسخگویی، بازخورد مشتری) و نرخ خدمات (شامل: هزینه اشتراک و هزینه اجرا) می‌پردازد که مورد توجه بسیاری از کسب و کارها است. نتایج حاصل از این پژوهش که در قالب جدول ۲ بیان شده به تصمیم‌گیرندگان استفاده از فضای ابری (اعم از

مدیران سازمانی و مشتریان ابری) در انتخاب بهترین ارائه‌دهنده خدمات ابری کمک می‌کند تا پیش از انتخاب دید جامعی از عوامل مؤثر داشته و منطبق با نیازشان برنامه‌ریزی کنند به نحوی که یا کل چارچوب را مد نظر قرار دهند یا با توجه به اولویت عوامل مؤثر بر اساس فراوانی استفاده از آن‌ها در منابع مختلف تصمیم‌گیری کنند.

محدودیت‌ها و پیشنهادهای آتی

از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به مقوله انتخاب مقالات اشاره کرد چراکه در این پژوهش تنها مقالات با زبان فارسی و انگلیسی بررسی شده و ممکن است مقالاتی به زبان‌های دیگری وجود داشته که مناسب بوده ولی موردبررسی در این پژوهش واقع نشده باشد. محدودیت دیگر این پژوهش نگاه جامع و کل‌نگر پژوهشگر نسبت به مقوله انتخاب ارائه‌دهنده خدمات ابری در سه مدل ارائه خدمت در ابر است. میزان تأثیر عوامل مؤثر بر انتخاب در هر سه مدل یکسان در نظر گرفته شده، حال آنکه با توجه به ماهیت مدل‌های مختلف ارائه ابر، اثرگذاری این عوامل می‌تواند بر این مسئله متفاوت باشد. به‌عنوان پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌شود تا این عوامل بر روی سه مدل مختلف ارائه خدمت در ابر (IaaS، PaaS، SaaS) بررسی گردد. همچنین پیشنهاد می‌شود با توجه به هرم مدیریت فضای ابری، مسئله انتخاب ارائه‌دهنده خدمات ابری در سه سطح مدیریتی (مدیریت عالی، مدیریت میانی و مدیریت عملیاتی) با استفاده از روش‌های تحلیل سلسله مراتبی جهت محاسبه ضریب تأثیر هر یک از عوامل چارچوب پیشنهادی بررسی و مطالعه شود.

تعارض منافع

تعارض منافع ندارم.

ORCID

Maryam Sadat
Mazaheri

 <http://orcid.org/0009-0005-3096-9845>

Changiz Valmohammadi

 <http://orcid.org/0000-0002-0665-5126>

Alireza Poorebrahimi

 <http://orcid.org/0000-0001-5741-0260>

Mahnaz Rabeie

 <http://orcid.org/0000-0001-5682-2730>

منابع

والمحمدی، چنگیز و مظاهری، مریم السادات. (۱۳۹۶). تبیین عوامل تأثیرگذار بر تصمیم به استفاده از رایانش ابری در میان کارکنان سازمان صداوسیما بر مبنای مدل پذیرش فناوری، فصلنامه مطالعات مدیریت فناوری اطلاعات سال پنجم شماره ۱۹ بهار ۹۶ صفحات ۱۰۵ تا ۱۲۴.

References

- Achar, R. and P. S. Thilagam (2014). A broker based approach for cloud provider selection. 2014 International Conference on Advances in Computing, *Communications and Informatics (ICACCI)*, IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICACCI.2014.6968439>.
- Alabool, H. M., & Mahmood, A. K. (2013). Trust-based service selection in public cloud computing using fuzzy modified VIKOR method. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 7 (9), 211-220.
- Alhamad, M., Dillon, T., & Chang, E. (2011). A trust-evaluation metric for cloud applications. *International Journal of Machine Learning and Computing*, 1 (4), 416.
- Alhanahnah, M., et al. (2017). "Trusting cloud service providers: trust phases and a taxonomy of trust factors." *IEEE Cloud Computing* 4 (1): 44-54. <https://doi.org/10.1109/MCC.2017.20>
- Alhanahnah, M., et al. (2018). "Context-Aware Multifaceted Trust Framework for Evaluating Trustworthiness of Cloud Providers." *Future Generation Computer Systems* 79: 488-499. <https://doi.org/10.1016/j.future.2017.09.071>
- Aznoli, F., & Navimipour, N. J. (2017). Cloud services recommendation: Reviewing the recent advances and suggesting the future research directions. *Journal of Network and Computer Applications*, 77, 73-86. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2016.10.009>
- Baranwal, G. and D. P. Vidyarthi (2014). A framework for selection of best cloud service provider using ranked voting method. *Advance Computing Conference (IACC)*, 2014 IEEE International, IEEE. <https://doi.org/10.1109/IAAdCC.2014.6779430>
- Bedi, P., et al. (2012). Trustworthy service provider selection in cloud computing environment. *Communication Systems and Network Technologies (CSNT)*, 2012 International Conference on, IEEE. <https://doi.org/10.1109/CSNT.2012.158>
- Chadwick, B. A., Bahr, H., & Albrecht, S. (1984). *Social science research methods* Prentice Hall. Inc, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Chahal, R. K. and S. Singh (2016). AHP-Based Ranking of Cloud-Service Providers. *Information Systems Design and Intelligent Applications*,

- Springer: 491-499. https://doi.org/10.1007/978-81-322-2755-7_51
- Chahal, R. K. and S. Singh (2016). Fuzzy logic and AHP-based ranking of cloud service providers. *Computational Intelligence in Data Mining—Volume 1*, Springer: 337-346. https://doi.org/10.1007/978-81-322-2734-2_34
- Chahal, R. K. and S. Singh (2017). "Fuzzy rule-based expert system for determining trustworthiness of cloud service providers." *International Journal of Fuzzy Systems* 19 (2): 338-354. <https://doi.org/10.1007/s40815-016-0149-1>
- Chauhan, T., Chaudhary, S., Kumar, V., & Bhise, M. (2011). Service level agreement parameter matching in cloud computing. Paper presented at the Information and Communication Technologies (WICT), 2011 World Congress on. <https://doi.org/10.1109/WICT.2011.6141307>
- Chen, C. -T., & Lin, K. -H. (2010). A decision-making method based on interval-valued fuzzy sets for cloud service evaluation. Paper presented at the New Trends in Information Science and Service Science (NISS), 2010 4th International Conference on.
- Dadhich, M., et al. (2017). Comparison and selection of SaaS service providers using ASMAN framework. *Infocom Technologies and Unmanned Systems (Trends and Future Directions) (ICTUS)*, 2017 International Conference on, IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICTUS.2017.8286073>
- De Moraes, L. B., et al. (2018). Exploring evolutive methods for cloud provider selection based on performance indicators. 2018 7th Brazilian Conference on Intelligent Systems (BRACIS), IEEE. <https://doi.org/10.1109/BRACIS.2018.00035>
- Dhivya, R., Devi, R., & Shanmugalakshmi, R. (2016). Parameters and methods used to evaluate cloud service providers: A survey. Paper presented at the Computer Communication and Informatics (ICCCI), 2016 International Conference on. <https://doi.org/10.1109/ICCCI.2016.7479947>
- El Zant, B. and M. Gagnaire (2015). "Towards a unified customer aware figure of merit for CSP selection." *Journal of Cloud Computing* 4 (1): 24. <https://doi.org/10.1186/s13677-015-0049-1>
- Elizabeth, B. L., et al. (2014). Trustworthy mechanisms for selecting cloud service providers. *Recent Trends in Information Technology (ICRTIT)*, 2014 International Conference on, IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICRTIT.2014.6996182>
- Farshidi, S., et al. (2018). A decision support system for cloud service provider selection problem in software producing organizations. 2018 IEEE 20th Conference on Business Informatics (CBI), IEEE. <https://doi.org/10.1109/CBI.2018.00024>

- Gantner, J., et al. (2015). All You Need is Trust—An Analysis of Trust Measures Communicated by Cloud Providers. OTM Confederated International Conferences" On the Move to Meaningful Internet Systems", Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-26148-5_38
- Garg, S. K., Versteeg, S., & Buyya, R. (2013). A framework for ranking of cloud computing services. *Future Generation Computer Systems*, 29 (4), 1012-1023. <https://doi.org/10.1016/j.future.2012.06.006>
- Ghosh, N., et al. (2015). "SelCSP: A framework to facilitate selection of cloud service providers." *IEEE transactions on cloud computing* 3 (1): 66-79. <https://doi.org/10.1109/TCC.2014.2328578>
- Gireesha, O., et al. (2020). "IIVIFS-WASPAS: an integrated multi-criteria decision-making perspective for cloud service provider selection." *Future Generation Computer Systems* 103: 91-110. <https://doi.org/10.1016/j.future.2019.09.053>
- Halabi, T. and M. Bellaiche (2017). "Towards quantification and evaluation of security of Cloud Service Providers." *Journal of Information Security and Applications* 33: 55-65. <https://doi.org/10.1016/j.jisa.2017.01.007>
- Kang, Y. F., Nie, G. H., Chen, D. L., & Wu, Z. (2013). An optimization algorithm for selecting cloud service partner based on graph theory. Paper presented at the Applied Mechanics and Materials. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.347-350.3391>
- Kousiouris, G., et al. (2017). A Toolkit Based Architecture for Optimizing Cloud Management, Performance Evaluation and Provider Selection Processes. High Performance Computing & Simulation (HPCS), 2017 International Conference on, IEEE. <https://doi.org/10.1109/HPCS.2017.42>
- Kumar, N. and S. Agarwal (2014). "QoS based Enhanced Model for Ranking Cloud Service Providers." *MAGNT Research Report (ISSN. 1444-8939)* 2 (6): 32-39. <https://doi.org/10.1186/s13677-018-0117-4>
- Kumar, R. R., et al. (2018). A hybrid evaluation framework for qos based service selection and ranking in cloud environment. 2018 15th IEEE India Council International Conference (INDICON), IEEE. <https://doi.org/10.1109/INDICON45594.2018.8987192>
- Lang, M., et al. (2016). *What are the most important criteria for cloud service provider selection?* A Delphi study. European Conference on Information Systems.
- Lang, M., et al. (2018). "Criteria for selecting cloud service providers: a Delphi study of quality-of-service attributes." *Information & Management* 55 (6): 746-758. <https://doi.org/10.1016/j.im.2018.>

03. 004

- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity1. *Personnel psychology*, 28 (4), 563-575.
- Maeser III, R. K. (2018). *A Model-Based Framework for Analyzing Cloud Service Provider Trustworthiness and Predicting Cloud Service Level Agreement Performance*, The George Washington University.
- Mahrishi, M., et al. (2019). Selection of Cloud Service Provider Based on Sampled Non-functional Attribute Set. *International Conference on Intelligent Systems Design and Applications*, Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49342-4_62
- Manzoor, S., Taha, A., & Suri, N. (2016, August). Trust Validation of Cloud IaaS: A Customer-centric Approach. In *Trustcom/BigDataSE/I SPA*, 2016 IEEE (pp. 97-104).
- Moraes, L. B. D., & Fiorese, A. (2017, April). A Scoring Method Based on Criteria Matching for Cloud Computing Provider Ranking and Selection. In *International Conference on Enterprise Information Systems* (pp. 339-365). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93375-7_16
- Mouratidis, H., et al. (2013). "A framework to support selection of cloud providers based on security and privacy requirements." *Journal of Systems and Software* 86 (9): 2276-2293. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2013.03.011>
- Mukherjee, P., et al. (2020). HHO Algorithm for Cloud Service Provider Selection. 2020 IEEE International Women in Engineering (WIE) Conference on Electrical and Computer Engineering (WIECON-ECE), IEEE. <https://doi.org/10.1109/WIECON-ECE52138.2020.9397936>
- Noblit, G. W., & Hare, R. D. (1988). *Meta -ethnography: Synthesizing qualitative studies* (Vol. 11): sage.
- Sandelowski, M., & Barroso, J. (2007). *Handbook for synthesizing qualitative research*. New York: Springer Publishing Company.
- Ouedraogo, M., & Mouratidis, H. (2013). Selecting a cloud service provider in the age of cybercrime. *Computers & Security*, 38, 3-13. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2013.01.007>
- Pape, S. and J. Stankovic (2019). An Insight into Decisive Factors in Cloud Provider Selection with a Focus on Security. *Computer Security*, Springer: 287-306. https://doi.org/10.1007/978-3-030-42048-2_19
- Patil, K., et al. (2017). "A Framework to Facilitate Selection of Cloud Service Provider." *Imperial Journal of Interdisciplinary Research* 3 (4).
- Pavlidis, M., et al. (2013). Trustworthy selection of cloud providers based on security and privacy requirements: Justifying trust assumptions.

- International Conference on Trust, Privacy and Security in Digital Business, Springer..* https://doi.org/10.1007/978-3-642-40343-9_16
- RĂDULESCU, C. Z. and I. C. RĂDULESCU (2017). "An extended TOPSIS approach for ranking cloud service providers." *Stud. Inform. Control* 26: 183-192. <https://doi.org/10.24846/v26i2y201706>
- Rădulescu, C. Z., et al. (2018). A group decision approach based on rough multi-attribute methods for Cloud Services Provider selection. 2018 10th International Conference on Electronics, Computers and Artificial Intelligence (ECAI), IEEE. <https://doi.org/10.1109/ECAI.2018.8678966>
- Ramamurthy, A., et al. (2020). Selection of Cloud Service Providers for Hosting Web Applications in a Multi-cloud Environment. 2020 IEEE International Conference on Services Computing (SCC), IEEE. <https://doi.org/10.1109/SCC49832.2020.00034>
- Repschläger, J., et al. (2011). Developing a Cloud Provider Selection Model. EMISA.
- Ristov, S. and M. Gusev (2015). A methodology to evaluate the trustworthiness of Cloud service providers' availability. EUROCON 2015-International Conference on Computer as a Tool (EUROCON), IEEE, IEEE. <https://doi.org/10.1109/EUROCON.2015.7313734>
- Rizvi, S., et al. (2020). "A fuzzy inference system (FIS) to evaluate the security readiness of cloud service providers." *Journal of Cloud Computing* 9 (1): 1-17. <https://doi.org/10.1186/s13677-020-00192-9>
- Salama, M., et al. (2012). Integrated QoS utility-based model for cloud computing service provider selection. Computer Software and Applications Conference Workshops (COMPSACW), 2012 IEEE 36th Annual, IEEE. <https://doi.org/10.1109/COMPSACW.2012.18>
- Sandelowski, M., Barroso, J., (2007). *Handbook for synthesizing qualitative research*. Springer Publishing Company, New York.
- Sandhya, et al. (2018). "Computational MADM evaluation and ranking of cloud service providers using distance-based approach." *International Journal of Information and Decision Sciences* 10 (3): 222-234. <https://doi.org/10.1504/IJIDS.2018.093930>
- Saravanan, M., et al. (2018). "Priority based prediction mechanism for ranking providers in federated cloud architecture." *Cluster Computing*: 1-9. <https://doi.org/10.1007/s10586-017-1593-x>
- Şaykol, A. P. D. E. and A. S. Başer "Analyzing the Important Factors for

- Cloud Service Provider Selection among the IT firms in Turkey." <https://doi.org/10.36880/C07.01654>
- Shaikh, R. A., & Sasikumar, M. (2014). Dynamic parameter for selecting a cloud service. Paper presented at the Computation of Power, Energy, Information and Communication (ICCPEIC), 2014 International Conference on. <https://doi.org/10.1109/ICCPEIC.2014.6915335>
- Sidhu, J. and S. Singh (2017). "Design and comparative analysis of MCDM-based multi-dimensional trust evaluation schemes for determining trustworthiness of cloud service providers." *Journal of Grid Computing* 15 (2): 197-218. <https://doi.org/10.1007/s10723-017-9396-0>
- Sidhu, J. and S. Singh (2017). "Improved topsis method based trust evaluation framework for determining trustworthiness of cloud service providers." *Journal of Grid Computing* 15 (1): 81-105. <https://doi.org/10.1007/s10723-016-9363-1>
- Singh, S. and J. Sidhu (2017). "Compliance-based multi-dimensional trust evaluation system for determining trustworthiness of cloud service providers." *Future Generation Computer Systems* 67: 109-132. <https://doi.org/10.1016/j.future.2016.07.013>
- Somu, N., et al. (2017). "A computational model for ranking cloud service providers using hypergraph based techniques." *Future Generation Computer Systems* 68: 14-30. <https://doi.org/10.1016/j.future.2016.08.014>
- Souidi, M., et al. (2015). An adaptive real time mechanism for IaaS cloud provider selection based on QoE aspects. Communications (ICC), 2015 IEEE International Conference on, IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICC.2015.7249411>
- Supriya, M. (2012). "Estimating trust value for cloud service providers using fuzzy logic. "
- Supriya, M. (2020). Cloud Service Provider Selection using Non-Dominated Sorting Genetic Algorithm. 2020 4th International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICOEI) (48184), IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICOEI48184.2020.9142934>
- Supriya, M., et al. (2016). "Trustworthy Cloud Service Provider Selection using Multi Criteria Decision Making Methods." *Engineering Letters* 24 (1).
- Tang, C., & Liu, J. (2015). Selecting a trusted cloud service provider for your SaaS program. *Computers & Security*, 50, 60-73. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2015.02.001>
- Tanoumand, N., et al. (2017). Selecting cloud computing service provider with fuzzy AHP. Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE), 2017 IEEE International Conference on, IEEE. <https://doi.org/10.1109/FUZZ-IEEE.2017.8038000>

- 1109/ICIINFS. 2016. 8263052
- Thasni, T., et al. (2020). Cloud Service Provider Selection Using Fuzzy TOPSIS. 2020 IEEE International Conference for Innovation in Technology (INOCON), IEEE. <https://doi.org/10.1109/INOCON50539.2020.9298207>
- Trabay, D., et al. (2021). "A hybrid technique for evaluating the trust of cloud services." *International Journal of Information Technology* 13 (2): 687-695. <https://doi.org/10.1007/s41870-020-00609-3>
- Tricomi, G., et al. (2020). "Optimal selection techniques for Cloud service providers." *IEEE Access*. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3035816>
- Wagle, S. S., et al. (2015). Cloud service providers ranking based on service delivery and consumer experience. Cloud Networking (CloudNet), 2015 IEEE 4th International Conference on, IEEE. <https://doi.org/10.1109/CloudNet.2015.7335308>
- Walsh, D., & Downe, S. (2005). Meta- synthesis method for qualitative research: a literature review. *Journal of advanced nursing*, 50 (2), 204-211.
- Waltz, C. F., & Bausell, B. R. (1981). *Nursing research: design statistics and computer analysis*. Davis Fa.
- Wang, Z., Wang, J., Li, B., Liu, Y., & Ma, J. (2016). Online Cloud Provider Selection for QoS-Sensitive Users: Learning with Competition. *IAENG International Journal of Computer Science*, 43 (3), 1-8.
- Wasim, M. U., et al. (2017). Self-Regulated Multi-criteria Decision Analysis: An Autonomous Brokerage-Based Approach for Service Provider Ranking in the Cloud. Cloud Computing Technology and Science (CloudCom), 2017 IEEE International Conference on, IEEE. <https://doi.org/10.1109/CloudCom.2017.44>
- Winkler, V. J. (2011). *Securing the Cloud: Cloud computer Security techniques and tactics*, Elsevier. EBook ISBN: 9781597495936
- Zheng, Y. -f. And J. Xu (2014). Multiple attribute decision making with triangular intuitionistic fuzzy numbers and application to cloud service provider selection. Information Technology and Electronic Commerce (ICITEC), 2014 2nd International Conference on, IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICITEC.2014.7105625>
- Zhengwei, J., et al. (2013). A meta-synthesis approach for cloud service provider selection based on secsla. Computational and Information Sciences (ICCIS), 2013 Fifth International Conference on, IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICCIS.2013.359>
- Zoie, R. C., et al. (2016). A decision making framework for weighting and ranking criteria for Cloud provider selection. System Theory, Control and Computing (ICSTCC), 2016 20th International

Conference on, IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICSTCC.2016.7790730>

Reference [in Percian]

Valmohammadi, C., & Mazaheri, M. S. (2017). Clarification of factors affecting the decision to use cloud computing among IRIB employees based on a Technology Acceptance Model. *BI Management Studies*, 5 (19), 105-124. <https://doi.org/10.22054/ims.2017.7056>

استناد به این مقاله: مظاهری، مریم السادات، والمحمدی، چنگیز، پورابراهیمی، علیرضا، ربیعی، مهناز. (۱۴۰۲). چارچوب جامع انتخاب ارائه‌دهندگان خدمات ابری (CSPs) با استفاده از رویکرد فراترکیب، *مطالعات مدیریت کسب و کار هوشمند*، ۱۱ (۴۳)، ۲۱۷-۲۵۶.

DOI: 10.22054/IMS.2023.70398.2243



Journal of Business Intelligence Management Studies is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License..