University of Sistan and Baluchestan

Public Management Researches

Print ISSN: 2538 - 3418 Online ISSN: 2676 - 7880

Iranian Academy of Management Sciences

Identify Management Codes of Comprehensive Framework for Data Center Cybersecurity Based on the NIST Model with an Integrated and Intelligent Approach

Ahmad Kazemi [1], Ali Moeini*[2], Saeed Rouhani[3], Nour Mohammad Yaghoubi[4], Hamid Reza Yazdani[5]

1. Instructor of Computer Science Department, Faculty of Mathematics, Statistics and Computer Science, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran.
2. Porfessor of School of Engineering Science, College of Engineering, University of Tehran, Tehran, Iran. (Corresponding Author) Email: moeini@ut.ac.ir
3. Assistant Professor of Information Technology Management, Faculty of Management University of Tehran, Tehran, Iran.
4. Porfessor of School of Management Science, Faculty of Managment, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan Iran.
5. Assistant Professor of School of Management Science, Faculty of Managment, College of Farabi, University of Tehran, Tehran, Iran.

Abstract

In order to facilitate processes and provide innovative services, Most of organizations pay special attention to using data center services to host new platforms, services and tools to manage and run their systems. In the field of data center cybersecurity, all aspects need to be considered to identify the causes and then solve the problems. Therefore, in this study, we seek to identify and provide management codes that consider all internal and external aspects of cyber security.

In this research, using NIST cybersecurity framework and existing localized framework for Identify management codes of Comprehensive framework for data center cybersecurity by systematic literature review (SLR), 1831 documents was extracted by searching the Science direct, Scopus and ISC articles. After necessary examinations, 63 of them were identified as related documents. They were analyzed and coded using the Meta- synthesis method. Finally, the extracted features were classified into 5 main category and 23 sub categories and 108 codes, which were related to data center cyber security, i.e. Identification, protection, detection, response and retrieval.

Introduction

In recent years, the volume of data has increased to such an extent that the 21st century is known as the data century (Calzada & Almirall, 2020). However, this

increase in the volume of data and the need to ensure the security of the production and maintenance center and data services have been raised as an emerging issue in the management of information systems. Utilization of the data center, which is considered as the most important vital infrastructure of the organization, and huge investment has been made and the existential importance of these centers in providing the information and services needed by the society, causes an increase in cyber threats against them and increases the motivation of the threat actors to endanger the security of these centers. (Kazemi et al., 2022). The researcher's main approach is to identify and present data center cyber security management codes with an integrated and intelligent approach.

Problem Statement

Identify management codes of Comprehensive framework for data center cybersecurity Based on the NIST model with an integrated and intelligent approach.

The review of internal research in the field of cyber security also shows that no research has been conducted that has examined the security of the organizational data center separately. Adopting this point of view, which includes all the dimensions and components, and the codes affecting the cyber security of the data center, can be a useful approach in this regard.

Materials and Methods

The current research method is qualitative and Meta- synthesis method. In this research, in order to review data center cyber security literature, Sandelowski and Barroso's seven-step model has been used (Sandelowski & Barroso, 2006).

Research Findings

By systematically reviewing data center cyber security literature and coding and analyzing them, the main categories and components of this framework were identified. In total, the results of coding the sources led to the identification of the components of the framework and its dimensions. Based on the investigations, a total of 108 management codes were classified in the form of 23 components and extracted as components of the intelligent and integrated cyber security framework of the data center, which were identified in the 5 main categories of identification, protection, discovery, response and recovery.

Conclusion

In this research, using NIST cybersecurity framework and existing localized framework for Identify management codes of Comprehensive framework for data center cybersecurity by systematic literature review (SLR), 1831 documents was extracted by searching the Science direct, Scopus and ISC articles. After necessary examinations, 63 of them were identified as related documents. They were analyzed and coded using the Meta- synthesis method.

Finally, the extracted features were classified into 5 main category and 23 sub categories and 108 codes, which were related to data center cyber security, i.e. Identification, protection, detection, response and retrieval.

The innovation of the current research is from the aspect of studying the framework of cyber security with the approach of integrated and intelligent management of data centers, and therefore the development of a framework that can help organizations in facing cyber threats of data centers active in information and communication infrastructures is one of the goals of this research.

Integrity and intelligence in paying attention to each of the components of the above dimensions, which are connected and integrated like the links of a chain, and the continuous and rotating monitoring of that is the necessary intelligence to learn from the previous actions of oneself and others and to prevent the repetition of threats to the cyber security of the organization's data centers.

Keywords: Cyber Security, Comprehensive Framework, Data Center, NIST Model, Integrated and Intelligent Approach.

Article Type: Research Article

Cite this article: Kazemi, A., Moeini, A., Rouhani, S., Yaghoubi, N.M., & Yazdani, H.R**.** (2022). Identify Management Codes of Comprehensive Framework for Data Center Cybersecurity Based on the NIST Model with an Integrated and Intelligent Approach. *Public Management Researches*, 15 (57), 113-142. (In Persian)

DOI:10.22111/JMR.2022.42211.5774

Received: 22 Apr. 2022 **Revised:** 29 May. 2022 **Accepted**: 25 Jun. 2022

Publisher: University of Sistan and Baluchestan

پژوهش‌های مدیریت عمومی
شاپا چاپی: ۳۴۱۸-۲۵۳۸ شاپا الکترونیکی: ۷۸۸۰-۲۶۷۶
دانشگاه سیستان و بلوچستان
انجمن علوم مدیریت ایران

شناسایی کدهای‌مدیریتی چارچوب‌جامع امنیت‌سایبری مرکزداده بر اساس الگوی NIST با رویکرد یکپارچه و هوشمند

احمدکاظمی[۱]– علی‌معینی*[۲]– سعیدروحانی[۳]– نورمحمدیعقوبی[۴]–حمیدرضایزدانی[۵]

۱. دانشجوی دکتری مدیریت فناوری اطلاعات دانشگاه تهران، عضو هیات علمی دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.

۲. نویسنده مسئول، استاد، عضو هیات علمی دانشکده علوم مهندسی، دانشکدگان فنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. moeini@ut.ac.ir

۳. دانشیار، عضو هیات علمی دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۴. استاد، عضو هیات علمی دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.

۵. استادیار، عضو هیات علمی دانشکده مدیریت و حسابداری دانشکدگان فارابی دانشگاه تهران، تهران، ایران.

چکیده

بسیاری از سازمان‌ها به منظور تسهیل فرآیندها و ارائه خدمات نوآورانه، توجه ویژه‌ای به استفاده از خدمات مرکزداده جهت میزبانی از سکوها، خدمات و ابزارهای نوین برای مدیریت و راهبری سامانه‌های خود نشان می‌دهند. در حوزه امنیت‌سایبری مرکزداده، برای شناخت علل تهدیدات سایبری و سپس حل مسائل نیاز است، تمام جوانب درنظر گرفته شوند. بنابراین ما در این پژوهش بدنبال شناسایی و ارائه کدهای‌مدیریتی هستیم که در آن تمامی جوانب درونی و بیرونی امنیت‌سایبری در نظر گرفته شود. در این پژوهش با الگوگیری از چارچوب کلی امنیت سایبری NIST و چارچوب بسط داده شده موجود، نسبت به شناسایی جامع کدهای تامین امنیت و حفاظت از زیر ساخت اصلی مرکزداده، اقدام نمودیم تا ضمن اتخاذ راهبرد یکپارچه، هوشمندی لازم با اشتراک اطلاعات و یادگیری از حملات قبلی در سازمانها جهت بهبود فرایند پاسخ و بازیابی ایجادگردد. در این پژوهش بمنظور شناسایی و ارائه کدهای‌مدیریتی چارچوب‌جامع امنیت‌سایبری مرکزداده با روش مرور نظام‌مند از طریق جستجو در پایگاه وب او ساینس و اسکپوس و مقالات داخلی تعداد ۱۸۳۱ سند استخراج شد که پس از بررسی‌های لازم ۶۳ مورد از آن‌ها به‌عنوان اسناد مرتبط شناسایی و با استفاده از روش فراترکیب، بررسی و کدگذاری شدند و کدهای استخراج شده در ذیل ۵ مقوله اصلی (برگرفته از الگوی NIST)، ۲۳ مولفه و ۱۰۸ کد مدیریتی قرار گرفتند که مربوط به امنیت‌سایبری مرکزداده یعنی شناسایی، محافظت، کشف، پاسخگویی و بازیابی بودند.

واژه‌های‌کلیدی: **امنیت‌سایبری، چارچوب‌جامع، مرکزداده ، الگوی NIST، رویکردیکپارچه وهوشمند.**

مقاله مستخرج از رساله دکتری آقای احمد کاظمی است.

استناد: کاظمی، احمد؛ معینی، علی؛ روحانی، سعید؛یعقوبی، نورمحمد؛ یزدانی، حمیدرضا. (۱۴۰۱). شناسایی کدهای‌مدیریتی چارچوب‌جامع امنیت‌سایبری مرکزداده بر اساس الگوی **NIST** با رویکرد یکپارچه و هوشمند ، *پژوهش‌های مدیریت عمومی*. ۱۵(۵۷)، ۱۴۲-۱۱۳ .

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۲/۰۴ **تاریخ ویرایش:** ۱۴۰۱/۰۳/۰۸ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۱/۰۴/۰۴

نوع مقاله: علمی پژوهشی **DOI:**10.22111/JMR.2022.42211.5774

ناشر: دانشگاه سیستان و بلوچستان

مقدمه

در طی سال‌های اخیر افزایش حجم داده‌ها درحدی است که قرن ۲۱ بـه عنـوان قـرن داده شناخته شده است *(Calzada & Almirall, 2020)*. با این‌حال این افزایش حجـم داده‌هـا و لزوم تامین امنیت مرکز تولید و نگهداری و خدمات داده به عنوان یـک موضـوع نوظهـور در مدیریت سامانه‌های اطلاعاتی مطرح گردیده است.

بهره‌گیری از مرکزداده که به عنوان مهمترین زیرساخت حیاتی سازمان محسوب مـی شـوند و سرمایه‌گذاری هنگفت انجام شده و اهمیت وجودی این مراکز در ارائه اطلاعات و خـدمات مورد نیاز جامعه، باعث افزایش تهدیدات سایبری برعلیه آنها و فزونی انگیزه تهدیدکننـدگان جهت به خطر انداختن امنیت این مراکز شده است *(Kazemi et al., 2022)*.

در این پژوهش، تمرکز بر نقاط با حساسـیت بسـیار زیـاد و مـورد توجـه تهدیدکننـدگان و مهمترین بخش اطلاعاتی و ارتباطی یک سازمان یعنی مرکزداده آن مـی‌باشـد. ایـن تحلیـل بمنظور پایش هوشمند (قبل از وقوع تهدید)، مدیریت یکپارچـه (در زمـان وقـوع تهدیـد) و مقابله با آثار تهدیدهای امنیتی سایبری (پس از وقوع تهدید) ارائه می‌شود تا در مواجهـه بـا تهدیدها، کاهش آثار بروز و ارتقاء قدرت تصمیم‌گیری در برخورد با آنها و در نتیجه ایجـاد و استمرار امنیت، مراکز داده سازمانها موثر بوده و در نهایت موجب ارتقاء سطح امنیت‌سایبری در کشور گردد *(Kazemi et al., 2022)*.

نقطه قوت این پژوهش، تمرکز بـر مرکـزداده هـای سـازمان اسـت کـه تهدیـدات سـایبری، سرمایه‌های اطلاعاتی آنها را خدشه دار می‌کنند و به عنـوان تهدیـدی جـدی جهـت تـداوم کسب و کار سازمان شناخته می‌شوند. پژوهش حاضر با توجه به کمبود موجـود در ادبیـات، به دنبال شناسایی و ارائه کدهای‌مدیریتی با رویکرد یکپارچه و هوشمند برای امنیت‌سایبری مرکزداده است.

اهمیت اجرای این تحقیق و ارائه کدهای فوق با نگاهی ایجابی و با در نظرداشتن فواید و آثار ناشی از انجام آن بر اساس بررسی و پیش‌بینی محقق نشان‌دهنده موارد ذیل می‌باشد:

- نقص پژوهش در حوزه امنیت‌سایبری مرکـزداده سـازمان بصـورت جـزء نگرانـه و لـزوم شناخت و توسعه دانش و ادبیات این حوزه به منظور ارتقاء امنیت‌سایبری مرکزداده

- شناخت مفاهیم و کدهای موجود در چارچوب الگوی هوشمند و یکپارچه امنیت‌سایبری مرکزداده به منظور مواجهه فعال با آنها

همچنین با در نظرداشتن آثار ناشی از عدم انجام تحقیق و با رویکرد سلبی ضرورت اجرای این تحقیق به شرح ذیل می‌باشد:

- ضعف در شناسایی مفاهیم و کدهای چارچوب امنیت‌سایبری مرکزداده و کاهش‌قدرت تصمیم‌گیری و افزایش خسارات در این حوزه
- ضعف دراتخاذ دیدگاه جزء نگرانه و شناسایی کلیهٔ کدهای تأثیر گذار در امنیت‌سایبری مرکزداده
- ضعف در ارائه دستورالعمل لازم جهت تامین امنیت مرکز داده در حوزه های مرتبط

رویکرد اصلی محقق، شناسایی و ارائه کدهای‌مدیریتی امنیت‌سایبری مرکزداده با رویکرد یکپارچه و هوشمند به شکلی است که با پیروی از روندی علمی در انجام تحقیق، مولفه‌های و کدهای ابعاد امنیت‌سایبری مرکزداده را بر اساس یافته‌های‌علمی ارائه نماید. بنابراین هدف اصلی و اهداف فرعی در این تحقیق عبارتنداز:

هدف اصلی

" شناسایی و ارائه کدهای‌مدیریتی چارچوب‌جامع امنیت‌سایبری مرکزداده بر اساس الگوی NIST[1] با رویکردیکپارچه و هوشمند ".

اهداف فرعی

- شناسایی و ارائه کدهای‌مدیریت امنیت سایبری مرکز داده
- توجه به رویکرد هوشمند و یکپارچه در امنیت‌سایبری مرکزداده

و محقق سعی می‌کند با انجام تحقیق به سوالات ذیل پاسخ دهد:

" کدهای چارچوب‌جامع امنیت‌سایبری بسط داده شده مرکزداده کدامند ؟"

- ساختار، ابعاد و مولفه‌های امنیت‌سایبری مرکزداده چیست؟
- دسته‌بندی کدهای امنیت‌سایبری مرکزداده کدام است؟

بررسی پژوهش‌های داخلی در حوزهٔ امنیت‌سایبری نیز نشان می‌دهد تا کنون پژوهشی که امنیت مرکزداده سازمانی را جزء نگرانه مورد بررسی قرار داده باشد، انجام نشده است. این

[1]. National Institute of Standrds and Technology

در حالی است که ویژگی‌های حوزۀ امنیت‌سایبری و وجود روابط تنگاتنگ میان سازمان‌های فعال در این صنعت، ایجاب می‌کند این صنعت مورد بررسی و تجزیه و تحلیل دقیق قرار گیرد؛ اتخاذ دیدگاه جزء نگرانه که دربرگیرنده کلیۀ ابعاد و مولفه ها، و کدهای تأثیر گذار در امنیت‌سایبری مرکزداده باشد، می‌تواند رویکردی سودمند در این خصوص باشد.

در ادامه، بخش اول به بررسی مبانی نظری اختصاص یافته است، بخش بعدی به روش‌شناسی و در نهایت تجزیه و تحلیل یافته ها و جمع‌بندی ارائه شده‌اند.

چارچوب نظری و پیشینه پژوهش

امروزه بخش عمده‌ای از فعالیت‌ها و تعاملات اقتصادی، تجاری، فرهنگی، اجتماعی و حاکمیتی کشورها، در کلیه سطوح، با تبادلات داده در فضای سایبر انجام می‌شود. مرکزداده، بستری بوجود آورده است تا سازمان‌هایی ناهمگون با سرویس‌ها و خدمات متنوع به یکدیگر متصل شوند. رشد سریع و در عین‌حال نامتوازن خدمات برخط در فضای سایبر، این زیر ساخت را به یکی از عوامل کارا و در عین‌حال بالقوه آسیب‌پذیر، تهدیدشونده و دارای اهمیت تبدیل نموده است.

چارچوب‌جامع امنیت‌سایبری: در این تحقیق منظور از چارچوب، قالبی است که با ارائه آن زبان مشترک و توانمندی برای درک، مدیریت یکپارچه و هوشمند در پیش‌بینی و پیشگیری، محافظت، مقابله و مدیریت آثار تهدیدهای امنیتی‌سایبری مرکزداده با ارائه کدهای‌مدیریتی بر اساس فرهنگ امنیتی، فرایند عملیاتی، فناوری و محیط ایجاد شود.

رویکردیکپارچه‌وهوشمند: کاهش مخاطرات ناشی از حملات امنیتی سایبری به مرکزداده به صورت نظام‌مند با فرایندسازی هوشمند و واکنش سریع و مناسب به حملات سایبری در قالب یک ساختار متمرکز و یکپارچه مانند حلقه‌های یک زنجیربهم پیوسته با کارایی لازم امکان‌پذیر است. هوشمندی با خصوصیاتی نظیر یادگیری، تشخیص الگو ، پیش‌بینی، آگاهی بخشی و پایگاه دانش در نظر گرفته می‌شود چشم انداز این یکپارچه‌سازی و هوشمندسازی ایجاد ساختار امن و قوی جهت مقابله با حملات و اختلال در حوزه سایبری مرکزداده خواهد بود.

امنیت سایبری: امنیت سایبری در سطوح یا برای موجودیت‌هایی از قبیل اطلاعات، سامانه‌های اطلاعاتی، شبکه‌های ارتباطی، مراکز داده، سازمان‌های اطلاعات‌محور و ملی مطرح می‌باشد.

مرکزداده: در پروژه تحقیقاتی انجام شده در پژوهشکده امنیت پژوهشگاه فناوری اطلاعات و ارتباطات (۱۳۹۴) مرکزداده معرف مکانی با تجهیزات رایانه‌ای و جانبی مربوطه مانند تجهیزات ذخیره‌سازی و ارتباطی تعریف شده‌است. شرکت سروایران[1]، مرکزداده را مجموعه خدمت‌دهنده‌ها، زیرساخت‌های ارتباطی/ امنیتی و تجهیزات الکترونیکی برای ارایه، نگهداری و پشتیبانی از خدمات تحت شبکه (اینترنت/ اینترانت/ اکسترانت) معرفی کرده-است. این مراکز به انواع سازمانی، تجاری و دانشگاهی، خصوصی، فراهم‌کننده‌های خدمت، مراکز داده اینترنتی و فراسازمانی و محلی تقسیم می‌شوند.

بنابراین، پژوهش شناسایی و ارائه کدهای‌مدیریتی امنیت‌سایبری مرکزداده با رویکرد یکپارچه و هوشمند بدنبال ارائه کدهای امنیتی لازم در مؤلفه‌های نرم‌افزاری و سخت-افزاری، مأموریت‌ها، وظایف و اعتبار مرکزداده با بکارگیری فرایند تامین امنیت‌سایبری و ارائه و تداوم خدمات آنها است.

۱. معرفی چارچوب‌های امنیت‌سایبری اخیر

در دهه های اخیر چارچوب ها و معماری های امنیت سایبری مختلفی معرفی گردیده است که ضمن معرفی آنها در جدول (۱)، ویژگیهای آنها به لحاظ سال انتشار و جامعیت مقایسه گردیده است لذا با توجه به قدیمی بودن بعضی‌ها و همپوشانی آنها توسط موارد مطرح شده در چارچوب‌های جدید، ضمن معرفی معماری‌های آنها به چارچوبNIST پرداخته شده است.

[1] www.serveriran.net

جدول شماره ۱: معرفی چارچوب ها و معماری های امنیت سایبری

معرفی	سال انتشار	جامعیت	توضیحات
SABSA	۱۹۹۵	خوب	یک‌مدل ۶ لایه شامل معماری امنیتی زمینه ای، معماری امنیتی مفهومی، معماری امنیتی منطقی، معماری امنیتی فیزیکی، معماری امنیتی مؤلفه ای و معماری امنیتی عملیاتی
O-ESA	۲۰۰۴	متوسط	تشریح چند حوزه از معماری امنیت شامل محرکهای کسب وکار مدیریت برنامه امنیت،کنترلهای امنیتی،معماری تکنولوژی امنیت وعملیات امنیتی
OSA	۱۹۹۳	متوسط	مجموعه‌ای از الگوها و کنترل های امنیتی را به منظور کاهش تهدیدات سایبری ارائه می‌دهد
FEAF	۱۹۹۹	خوب	این معماری دارای مدلهای معماری مرجع عملکرد، کسب وکار، داده، برنامه کاربردی، زیرساخت و امنیت است
TOGAF	۲۰۰۹	خوب	این چارچوب توسعه چهار حوزه معماری کسب وکار، داده، برنامه کاربردی و فناوری را ارائه میدهد.
Zachman	۱۹۹۹	متوسط	این چارچوب از دو بعد اصلی و پایه تشکیل شده است. بعد اول (ستونها) بیانگر جنبه ها (چه چیز؟ چگونه؟ کجا؟ چه کسی؟چه وقت و چرا؟) است،و بعد دوم (سطرها) مبین دیدگاه ذینفعان(برنامه ریز، مالک یا دارنده، طراح، سازنده، پیمانکار و کاربر)در سازمان است. به عبارتی دیگر، این چارچوب یک ماتریس دو بعدی را ارائه میدهد.
Clark	۲۰۱۰	متوسط	مدل‌چهارلایه‌ای فضای سایبر شامل لایه‌های انسانی، اطلاعاتی، منطقی و فیزیکی است در این مدل ضمن تفهیم نقاط کنترل فضای سایبر و اینترنت بر موضوع امنیت فضای سایبر تاکید شده است
مدل مرکز ملی فضای مجازی	۲۰۱۷	خوب	در این مدل ضمن ترسیم لایه‌های مهم فضای سایبر و اینترنت شامل زیرساخت، خدمات ، محتوی، کاربر و حکمرانی، بر بعد امنیت فضای سایبر به عنوان لایه‌ای بسیار مهم تمرکز شده که کلیه لایه‌های دیگر را در بر گرفته است
Gartner	۲۰۱۴	خوب	چارچوب مشخصی را برای امنیت سایبری معرفی کرد که شامل چهار بخش پیش‌بینی، پیشگیری، کشف و پاسخ در یک فرایند مستمر پایش
NIST	۲۰۱۸	عالی	چارچوبی توسعه یافته برای شناسایی، کشف و پاسخگویی به حملات سایبری و دنبال رفع کمبود استانداردها در حوزه تأمین امنیت است.

چارچوب امنیت‌سایبری NIST

یک چارچوب امنیت‌سایبری که با الهام از الگوی گارتنر و با توسعه آن در سال ۲۰۱۸ در شکل (۱) ارائه شده است.

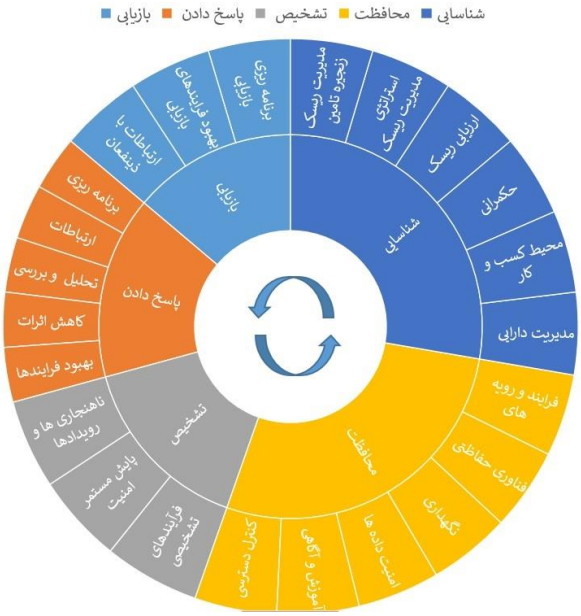
شکل شماره ۱: چارچوب امنیت‌سایبری NIST

مجموعه‌ای کلی از دستورالعمل‌ها برای شرکت‌های بخش خصوصی است که توسط مؤسسه ملی استاندارد و فناوری (NIST) ایالات متحده تهیه شده است، تا در شناسایی، کشف و پاسخگویی به حملات سایبری آمادگی بیشتری داشته باشند.

چارچوب امنیت‌سایبریNIST به دنبال رفع کمبود استانداردها در حوزه تأمین امنیت است. در حال حاضر سازمان‌ها شیوه‌های مختلفی از فناوری و قوانین را برای مبارزه با هکرها، سارقان داده و باج افزارها بکار می‌گیرند. حملات سایبری گسترده‌تر و پیچیده‌تر شده و مبارزه با این حملات نیز بسیار سخت‌تر شده است. این مسئله با فقدان یک راهبرد یکپارچه در بین سازمان‌ها همراه است و مجموعه‌های مختلف از سیاست‌ها، دستورالعمل‌ها، شیوه‌ها و فناوری‌های مورد استفاده در امنیت‌سایبری مشکل دیگری را ایجاد می‌کند و آن اینکه سازمان‌ها قادر به اشتراک‌گذاری اطلاعات در مورد حملات نیستند.

چارچوب هوشمند و یکپارچه امنیت‌سایبری مرکزداده سازمان

با استناد به چارچوب امنیت‌سایبریNIST و براساس نتایج بررسی های انجام شده در اسناد، مقوله‌های چارچوب هوشمند و یکپارچه امنیت‌سایبری مرکزداده بسط داده شده که یک چارچوب با پایش و نظارت مستمر می‌باشد بشکل زیر شناسایی شدند (شکل۲).



شکل شماره ۲: چارچوب هوشمند و یکپارچه امنیت‌سایبری مرکزداده سازمان *(Kazemi et al., 2022)*.

در چارچوب مشخص شده فوق امنیت‌سایبری مرکزداده سازمان در قالب یک چارچوب با فرایند مستمر و پویا بشکل یک چرخه اقدام ارائه گردیده است. در این حلقه هر مرحله که ما از آن بعنوان مقوله یاد می‌کنیم از مولفه‌هایی شکل گرفته است که از یافته های منتخب از منابع معتبر ذیل نتج شده است. همانطوریکه در شکل (۲) دیده می‌شود ابعاد چارچوب یکپارچه و هوشمند امنیت‌سایبری مرکزداده با بررسی منابع معتبر در ۵ مقوله اصلی مورد شناسایی قرار گرفتند که عبارتنداز شناسایی، محافظت، کشف، پاسخگویی و بازیابی*(Kazemi et al., 2022)*.

۲. پیشینه پژوهش

مفهوم امنیت داده در طی یک دهه گذشته و از زمانی که داده‌ها به عنوان دارایی‌های دارای ارزش مطرح شدند، توسعه یافته و به صورت جدی در سطح سازمان‌ها و کشورها مورد توجه قرار گرفته است *(Alhassan, Sammon, & Daly, 2019)*.

پژوهش‌های اخیر در حوزه امنیت مراکز داده منجر به ارائه چارچوب بسط داده شده یکپارچه و هوشمند امنیت‌سایبری مرکزداده گردیده که با در نظر گرفتن مرکزداده سازمان به عنوان حیاتی‌ترین زیرساخت سازمان و پس از بررسی در قالب ۲۳ مولفه و ۵ بعد شناسایی[1]، محافظت، کشف، پاسخگویی و بازیابی ارائه گردیده‌اند(*Kazemi et al., 2022*).

همچنین گروهی از محققان به ساختار تهدیدات سایبری مرکزداده پرداخته و با معرفی انواع مرکزداده سازمانی و پس از بررسی، نسبت به ارائه ساختار تهدیدات سایبری مرکزداده در قالب ۹ بعد فناوری، منشاء، ماهیت، انگیزه، دامنه بروز، آثار و پیامدها، دامنه اثرگذاری، شیوه تحقق و آسیب‌پذیری و ۳۶ مولفه اقدام نموده اند(*Aghaee et al., 2018*).

محققان داخلی در تحقیق خود به اصول طراحی یک الگوی امنیتی برای مرکزداده پرداخته و یک الگوی امنیتی برای مرکزداده در سه سطح امنیت فیزیکی، امنیت ارتباطات و امنیت خدمات معرفی و راهکارهایی جهت بهبود امنیت در سطوح مختلف ارائه نموده‌اند (*Hossien Zadeh et al., 2016*).

موسسه اِنیسا در گزارش سالیانه خود در ژانویه ۲۰۱۹ نسبت به گزارش ۱۵ تهدید پرتکرار در فضای‌سایبری پرداخته است. شناسایی‌تهدیدات پرتکرار در حوزه مراکز داده و اندیشیدن تمهیداتی در چارچوب مورد نظر جهت مقابله به یکپارچه و هوشمند می‌تواند موجب تامین امنیت این مراکز گردد (*ENISA, 2019*).

محققان مؤسسه ان‌ای‌اس‌تی[2] با تالیف مقاله‌ای در سال ۲۰۱۶ نسبت به بررسی شبیه‌سازی تهدیدات برای زیرساخت‌های مرکزداده ابری با محوریت سطح حمله، درخت حمله و نمودار حمله اقدام نموده است (*Al Habashi et al., 2016*).

گزارش سال ۲۰۱۵ مؤسسه سانز بیانگر موارد خاص تهدیدات امنیتی در سطح مراکز داده و ساختارهای ابری است. ۵۰ درصد تهدیدات فوق مربوط به نرم‌افزارهای مخرب و نقص برنامه‌های کاربردی است(*Sanz, 2015*). براساس گزارش سال ۲۰۱۹ این مؤسسه، تهدیدات فیزیکی نیز از تهدیدات مهم مراکز داده می‌باشد (همان، ۲۰۱۹).

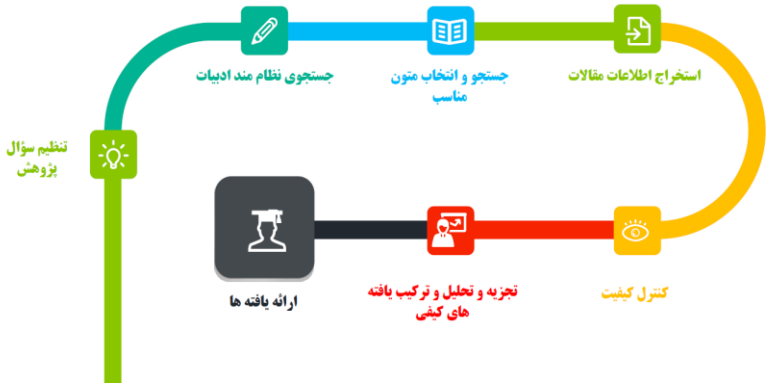
---

[1]. Identify, Protect, Detect, Respond, Recovery

[2]. NIST, National Institute of Standards and technology

روش‌شناسی پژوهش

روش پژوهش حاضر کیفی و نوعی از فراترکیب است. در فراترکیب اطلاعات و یافته‌های استخراج شده از مطالعات گذشته با موضوع مرتبط و مشابه بررسی می‌شوند(شکل۳).



شکل شماره ۳: روند انجام روش فراترکیب

در پژوهش حاضر به منظور بررسی ادبیات امنیت‌سایبری مرکزداده از الگوی هفت مرحله‌ای ساندلوسکی[1] و باروسو[2] استفاده شده است *(Sandelowski & Barroso, 2006)*.

۱. گام اول: تنظیم سوال‌های پژوهش

در روش فراترکیب از آنجا که رویکرد محقق اکتشافی است بنابراین به دنبال سوال‌های از جنس چه چیزی است. در پژوهش حاضر سوال پژوهش عبارت است از: « ابعاد، مؤلفه‌ها و کدهای تامین امنیت و حفاظت از زیر ساخت اصلی مرکزداده، چیست؟».

۲. گام دوم: مرور نظام‌مند مبانی نظری

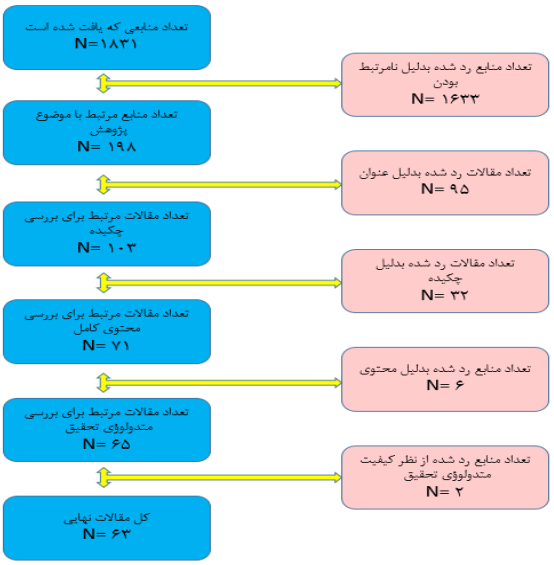
در گام دوم، با استفاده از روش مرور نظام‌مند ادبیات[3]، اسناد معتبر و مرتبط به موضوع پژوهش شناسایی شدند. در پژوهش حاضر جستجو در پایگاه های وب او ساینس و اسکپوس و مقالات داخلی انجام شد. با استفاده از کلیدواژه‌های منتخب (*Cyber Security Data framework, Integrated and Intelligent Management, Cyber Security, Center, Threats Classification* و *امنیت‌سایبری مرکزداده*) که در بررسی اولیه مقالات مرتبط با موضوع شناسایی شده بودند، جستجو برای استخراج اسناد معتبر و مرتبط در طی

1. Sandelowski
2. Barroso
3. Systematic Literature Review

بازه زمانی ۲۰۲۱-۲۰۱۰ در پایگاه های مذکور انجام شد. در ادامه یک جستجو رو به عقب (بررسی منابع مقالات شناسایی شده) و رو به جلو (بررسی مقالاتی که به منابع شناسایی شده ارجاع دادند) در مورد مقالات نهایی مرحله قبل انجام شد*(Abraham et al., 2019)*. این اقدام به نوعی باعث گردید که مقالات معتبری که در مرحله اول شناسایی نشده بودند (۷ مورد)، به فهرست منابع مورد بررسی اضافه شوند.

۳. گام سوم: جستجو و بررسی مقالات مرتبط

در این گام به‌منظور بررسی و غربال اسناد حاصل از جستجو مقالات و منابع مرتبط، ابتدا به بررسی تناسب مقالات دریافتی با سؤال پژوهش و بازبینی مجموعه مطالعات منتخب در چندین مرحله و براساس ارتباط با موضوع تحقیق و موارد دیگر اقدام و سپس برخی منابع و مقالات از فرآیند بررسی و تحلیل فراترکیب جدا شدند. این روند در شکل (۴) ارائه شده‌است.



شکل شماره ۴: روند استخراج منابع معتبر

به منظور غربال اسناد حاصل از جستجو، ابتدا عنوان و کلیدواژه‌های اسناد، منبع انتشار و همچنین ساختار آن بررسی و در نهایت اسناد غیر معتبرو غیر مرتبط با هدف پژوهش از ادامه بررسی‌ها حذف شدند.

در مرحله دوم برای ارزیابی دقیق‌تر اسناد، با مطالعه چکیده و سپس اصل مقالات باقیمانده، به صورت دقیق‌تر میزان مطابقت آن‌ها با اهداف و سوال‌های پژوهش بررسی شدند و موارد غیر مرتبط حذف شدند. در نهایت ۶۳ سند به‌عنوان اسناد معتبر و منتخب برای تحلیل‌های بیشتر باقی ماندند که همه آن‌ها معتبر و مرتبط با موضوع پژوهش بودند.

برای استخراج مفاهیم و کُدهای مرتبط با موضوع پژوهش، در تمامی مراحل فراترکیب، به‌طور پیوسته مقالات منتخب جهت دستیابی به یافته‌های درون محتوایی مجزا شامل مطالعه‌های اولیه و اصلی چندین بار مرور شدند. در این فرایند محتوای منابع بررسی، کُدهای مرتبط انتخاب و مفاهیم و مقوله‌ها شکل گرفتند.

۴. گام چهارم: استخراج اطلاعات مقالات

پس از شناسایی اسناد مورد نظر در این گام اسناد منتخب بررسی شدند و با استفاده از روش کدگذاری سه مرحله‌ای در راستای هدف پژوهش و پاسخگویی به سوال پژوهش، کدهای مربوطه از متن اسناد استخراج گردیدند. در ادامه نیز کدها استخراج شده با توجه به تشابه ماهیت آن‌ها برای استخراج مفاهیم مرتبط، با هم ترکیب و دسته‌بندی شدند و نتایج در قالب مقوله ها دسته بندی گردیده است.

۵. گام پنجم: تجزیه و تحلیل و ترکیب یافته‌های کیفی

در این مرحله با توجه به هدف پژوهش در طی بررسی اسناد منتخب، کدهای مرتبط شناسایی و استخراج گردیدند. سپس کدهای دارای ماهیت مشابه در ذیل یک دسته قرار گرفته و مفاهیم را تشکیل دادند و در ادامه نیز مفاهیم مشابه در ذیل یک مقوله قرار گرفتند.

۶. گام ششم: کنترل کیفیت

نظر به‌اینکه روند جمع‌آوری داده‌ها به شکلی نظام‌مند انجام شده‌است و دقت در این فرایند بر میزان اعتبار اجزاء بدست‌آمده در چارچوب کمک می‌کند ضرورت ایجاب می‌نماید که ترکیب اجزاء در قالب چارچوب نیز اعتبارسنجی شود. براین‌اساس جهت حفظ کیفیت مطالعه، از شاخص کاپا استفاده شده است.در پژوهش حاضر اسناد منتخب در اختیار یک متخصص قرار داده شد و از وی درخواست شد که با توجه به هدف پژوهش و بدون اطلاع از نحوه ادغام کُدها و مفاهیم توسط پژوهشگر، کدگذاری کند. در ادامه برای مقایسه کدهای

احصا شده توسط محقق و یک نفر متخصص با استفاده از نرم‌افزار SPSS ضریب کاپا محاسبه گردید. نتایج حاصل از محاسبه آزمون کاپا، ضریب کاپا را برابر ۰,۷۳ مشخص که بیانگر توافق نسبتاً مناسبی است *(Landis & Koch, 1977)* و علاوه بر این سطح معناداری کمتر از ۰,۰۵ نیز بیانگر ارتباط بین کدگذاری‌های صورت گرفته بر روی سند منتخب است.

جدول شماره ۲: پایایی روش فراترکیب

		نظر محقق		
		خیر	بله	مجموع
نظر خبره دیگر	بله	B=۰	A= ۳	۳
	خیر	D=۱	C=۱	۲
	مجموع	۱	۴	N=۵

۰/۸ =(A+D)/N=] = توافقات مشاهده شده

جدول شماره ۳: -وضعیت شاخص کاپا (جنسن و آلن، ۱۹۹۶)

وضعیت توافق	وضعیت توافق	مقدار عددی شاخص	مقدار عددی شاخص
ضعیف	بی اهمیت	کمتر از ۰	۰-۰/۲۰
متوسط	مناسب	۰/۰-۲۱/۴۰	۰/۰-۴۱/۶۰
معتبر	عالی	۰/۰-۶۱/۸۰	۰/۱-۸۱

۰/۰۳۸۴ =[(A+B)/N]*[(A+C)/N]*[(C+D)/N]*[(B+D)/N]= توافقات شانسی

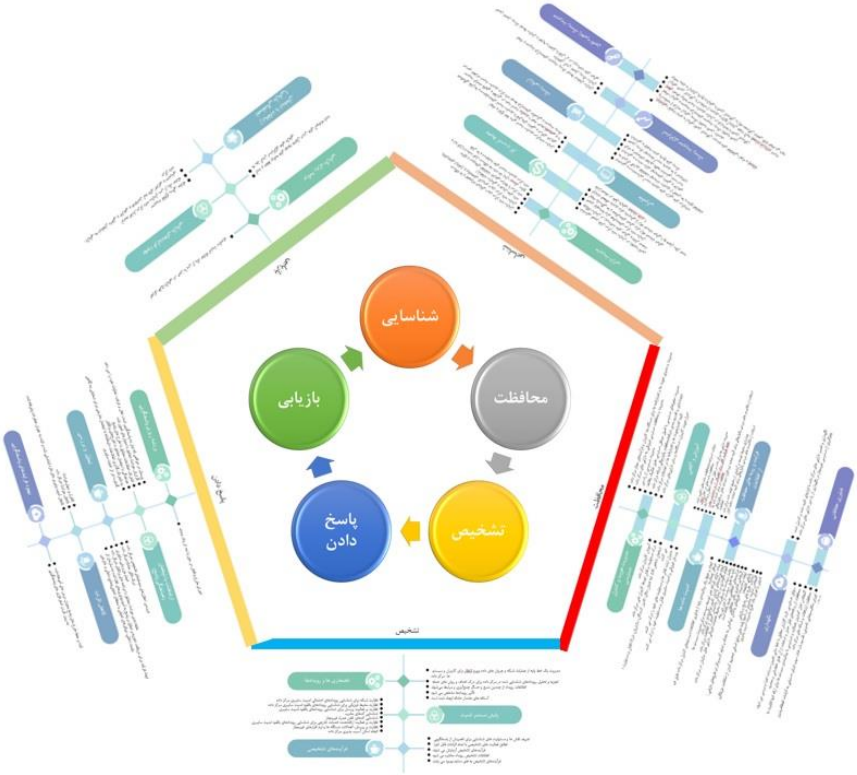
۰/۷۳ = (توافقات شانسی -۱)/ (توافقات شانسی – توافقات مشاهده شده)=K

نظر به اعتبار میزان بدست‌آمده عدد K براساس استاندارد اشاره‌شده در جدول(۳) موارد مستخرجه در قالب شناسایی و ارائه کدهای‌مدیریتی امنیت‌سایبری مرکزداده بر اساس الگویNIST با رویکرد یکپارچه و هوشمند (شکل۵) صحیح است.

یافته‌های پژوهش

با مرور نظام‌مند ادبیات امنیت‌سایبری مرکزداده و کدگذاری و تحلیل آن‌ها با روش فراترکیب مقوله‌ها و مولفه‌های اصلی این چارچوب شناسایی شدند. در مجموع نتایج

کدگذاری منابع منجر به شناسایی مولفه‌های چارچوب و ابعاد آن گردید. براساس بررسی‌های صورت گرفته در مجموع ۱۰۸کدمدیریتی در قالب ۲۳ مولفه دسته بندی و به عنوان مولفه‌های چارچوب هوشمند و یکپارچه امنیت‌سایبری مرکزداده استخراج شدند که در ۵ مقوله اصلی شناسایی، محافظت، کشف، پاسخ‌گویی و بازیابی مورد شناسایی قرار گرفتند. شکل (۵) نمای کلی این چارچوب‌جامع را نشان می‌دهد.



شکل شماره ۵: چارچوب‌جامع امنیت‌سایبری مرکزداده با رویکرد هوشمند و یکپارچه

همچنین ۲۳ مولفه شناسایی شده، که از تجمیع ۱۰۸کد منتخب در شکل ۶ بخشی از جدول ۴ شامل کلیه اطلاعات کدهای‌مدیریتی به تفصیل (جهت اطلاعات کامل به پایان نامه مراجعه شود) بدست آمده اند و پدید آورنده ابعاد چارچوب مورد نظر هستند عبارتند از: مدیریت دارایی، محیط کسب و کار، حکمرانی، ارزیابی ریسک، راهبرد مدیریت ریسک، مدیریت ریسک زنجیره تامین، کنترل دسترسی، آموزش و آگاهی، امنیت داده ها، نگهداری،

فناوری حفاظتی، فرایند و رویه‌های‌حفاظت‌ازاطلاعات، ناهنجاری ها و رویدادها، پایش مستمر امنیت، فرآیندهای تشخیصی، برنامه ریزی پاسخگویی، ارتباطات با ذینفعان(هماهنگی پاسخ)، تحلیل و بررسی، کاهش اثرات، بهبود فرایندهای پاسخگویی، برنامه ریزی بازیابی، بهبود فرایندهای بازیابی، ارتباطات با ذینفعان(هماهنگی بازیابی).

جدول ۴. چارچوب جامع امنیت سایبری مرکز داده

مقوله‌ها	مولفه‌ها	کد ها	منبع
شناسایی	مدیریت دارایی	دستگاه ها و تجهیزات فیزیکی درون مرکز داده سازمان	CIS CSC 1 COBIT 5 BAI09.01, BAI09.02 ISA 62443-2-1:2009 4.2.3.4 ISA 62443-3-3:2013 SR 7.8 ISO/IEC 27001:2013 A.8.1.1, A.8.1.2 NIST SP 800-53 Rev. 4 CM-8, PM-5
		پلتفرم‌های نرم‌افزار و برنامه‌های کاربردی درون مرکز داده سازمان	CIS CSC 2 COBIT 5 BAI09.01, BAI09.02, BAI09.05 ISA 62443-2-1:2009 4.2.3.4 ISA 62443-3-3:2013 SR 7.8 ISO/IEC 27001:2013 A.8.1.1, A.8.1.2, A.12.5.1 NIST SP 800-53 Rev. 4 CM-8, PM-5
		ارتباطات سازمانی و جریان های داده	CIS CSC 12 COBIT 5 DSS05.02 ISA 62443-2-1:2009 4.2.3.4 ISO/IEC 27001:2013 A.13.2.1, A.13.2.2 NIST SP 800-53 Rev. 4 AC-4, CA-3, CA-9, PL-8
		منابع و سرورهای اطلاعات خارجی مرتبط با مرکز داده	CIS CSC 12 COBIT 5 APO02.02, APO10.04, DSS01.02 ISO/IEC 27001:2013 A.11.2.6 NIST SP 800-53 Rev. 4 AC-20, SA-9

شکل شماره ۶: بخشی از جدول چارچوب‌جامع امنیت‌سایبری مرکزداده

یکپارچگی از آنجایی نتیجه‌گیری می‌شود که در صورت عدم توجه به هرکدام از مولفه ابعاد فوق که مانند حلقه‌های یک زنجیربهم پیوسته ترسیم شده‌اند چارچوب کارایی لازم را در امنیت سایبری از دست خواهد داد و ساختار امنیت ایجاد شده از هم خواهد گسست. همچنین اگر به فرایند طراحی چارچوب فوق توجه کنیم انجام مستمر و پایش چرخشی آن هوشمندی لازم را جهت درس گرفتن از اقدامات قبلی خود و دیگران و جلوگیری از تکرار تهدیدات امنیت سایبری لازم برای مراکز داده سازمان را فراهم می‌نماید.

مسئله هوشمندی با خصوصیاتی نظیر یادگیری، تشخیص الگو تهدیدات سایبری، پیش‌بینی، آگاهی بخشی و پایگاه دانش تهدیدات پیش رو برای توسعه امنیت مرکز داده بعنوان مهمترین زیرساخت ارتباطی و اطلاعاتی سازمان در نظر گرفته شده است و تلاش بر این موضوع متمرکز است که مراکز داده سازمانی در سطح ملی دارای عملکرد امنیتی به شکل یکپارچه بوده و این موضوع به پایداری آنها کمک نماید در این خصوص میتوان

مباحثی همچون بازدارندگی و تاب آوری سایبری را در این نوع زیرساخت ها مورد توجه قرار داد که در این مورد پیشنهادهایی در بخش مربوطه ارائه خواهد شد.

در ادامه به صورت مختصر توضیحات لازم در مورد برخی از مهمترین کدهای‌مدیریتی مربوط به مولفه‌های چارچوب هوشمند و یکپارچه امنیت‌سایبری مرکزداده ارائه شده است.

۱. کدهای‌مدیریتی مقوله شناسایی

همانطوری که در شکل۷ مشاهده می‌شود مقوله شناسایی کلیت مرکزداده و مولفه‌های‌امنیتی و تجهیزاتی آن دارای اهمیت بسیاری است و کدهای مربوط به آن شناسایی و ارائه شده است:

شکل شماره ۷: کدهای‌مدیریتی بعد شناسایی چارچوب‌جامع هوشمند و یکپارچه امنیت‌سایبری مرکزداده

۲. کدهای‌مدیریتی مقوله محافظت

همانطوری‌که در شکل۸ مشاهده مقوله محافظت از دارایی‌های مرکزداده و مولفه‌های مدیریتی و فنی آن دارای اهمیت بسیاری است و کدهای مربوط به آن شناسایی و ارائه شده است:

شکل شماره ۸: کدهای‌مدیریتی بعد محافظت چارچوب‌جامع هوشمند و یکپارچه امنیت‌سایبری مرکزداده

۳. کدهای‌مدیریتی مقوله کشف

همانطوری‌که در شکل۹ مشاهده می‌شود مقوله کشف رویدادهای مرکزداده و مولفه‌های‌امنیتی و تشخیصی آن دارای اهمیت بسیاری است و کدهای مربوط به آن شناسایی و ارائه شده است:

شکل شماره ۹: کدهای‌مدیریتی بعد کشف چارچوب‌جامع هوشمند و یکپارچه امنیت‌سایبری مرکزداده

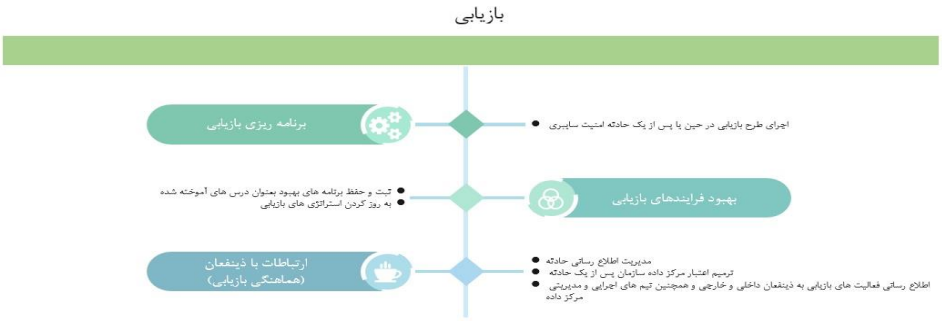
۴. کدهای‌مدیریتی مقوله پاسخگویی

همانطوری‌که در شکل ۱۰ مشاهده می‌شود مقوله پاسخگویی به تهدیدات در مرکزداده و مولفه‌های آن دارای اهمیت بسیاری است و کدهای مربوط به آن شناسایی و ارائه شده است:

شکل شماره ۱۰: کدهای‌مدیریتی بعد پاسخگویی چارچوب‌جامع هوشمند و یکپارچه امنیت‌سایبری مرکزداده

۵. کدهای‌مدیریتی مقوله بازیابی

همانطوری‌که در شکل ۱۱ مشاهده می‌شود مقوله بازیابی مرکزداده و تداوم ارائه سرویسها و خدمات آن دارای اهمیت بسیاری است و کدهای مربوط به آن شناسایی و ارائه شده است:



شکل شماره ۱۱: کدهای‌مدیریتی بعد بازیابی چارچوب‌جامع هوشمند و یکپارچه امنیت‌سایبری مرکزداده

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر به دنبال ارائه کدهای‌مدیریتی چارچوب‌جامع امنیت‌سایبری مرکزداده با رویکرد هوشمند و یکپارچه است از این رو سعی گردید با مرور نظام‌مند ادبیات امنیت‌سایبری مرکزداده و کدگذاری و تحلیل آن‌ها با روش فراترکیب و بر مبنای الگوی NIST کدهای‌مدیریتی مقوله‌ها و مولفه‌های اصلی این چارچوب شناسایی شوند. برمبنای مطالعه منابع فوق، تحقیقی با عنوان وحوزه معرفی شده به شکل تحقیق حاضر انجام نشده است و نوآوری تحقیق حاضر از جنبه مطالعه درمورد چارچوب امنیت سایبری با رویکرد مدیریت یکپارچه و هوشمند در مورد مراکز داده سازمانی بوده و لذا توسعه چارچوبی که بتواند به سازمانها در مواجهه با تهدیدات سایبری مراکز داده فعال در زیرساخت های اطلاعاتی و ارتباطی کمک کند از اهداف این تحقیق محسوب می شود. علاوه بر این در پژوهش حاضر برخلاف مطالعات قبلی یک دسته‌بندی جامع از مولفه‌های چارچوب امنیت سایبری مرکز داده و درمجموع ۱۰۸کدمدیریتی در قالب ۲۳ مولفه در ۵ مقوله اصلی شناسایی، محافظت، کشف، پاسخگویی و بازیابی مورد شناسایی قرار گرفتند.

یکپارچگی از آنجایی نتیجه‌گیری می‌شود که در صورت عدم توجه به هرکدام از مولفه ابعاد فوق که مانند حلقه‌های یک زنجیربهم پیوسته ترسیم شده‌اند چارچوب کارایی لازم را در امنیت سایبری از دست خواهد داد و ساختار امنیت ایجاد شده از هم خواهد گسست. همچنین اگر به فرایند طراحی چارچوب فوق توجه کنیم انجام مستمر و پایش چرخشی آن هوشمندی لازم را جهت درس گرفتن از اقدامات قبلی خود و دیگران و جلوگیری از تکرار تهدیدات امنیت سایبری لازم برای مراکز داده سازمان را فراهم می‌نماید.

مسئله هوشمندی با خصوصیاتی نظیر یادگیری، تشخیص الگو تهدیدات سایبری، پیش‌بینی، آگاهی بخشی و پایگاه دانش تهدیدات پیش رو برای توسعه امنیت مرکز داده بعنوان مهمترین زیرساخت ارتباطی و اطلاعاتی سازمان در نظر گرفته شده است و تلاش بر این موضوع متمرکز است که مراکز داده سازمانی در سطح ملی دارای عملکرد امنیتی به شکل یکپارچه بوده و این موضوع به پایداری آنها کمک نماید در این خصوص میتوان مباحثی همچون بازدارندگی و تاب آوری سایبری را در این نوع زیرساخت ها مورد توجه قرار داد که در این مورد پیشنهادهایی در بخش مربوطه ارائه خواهد شد.

در مورد دانش‌افزایی مقاله باید توجه داشت، مطالعات قبلی عمدتاً در مورد چارچوب کلی امنیت‌سایبری و متمرکز بر ابعادی مانند تهدید، منشاء تهدید، شیوه تهدید بودند و به چارچوبی با ویژگی یکپارچه و هوشمند با خصوصیاتی نظیر یادگیری، تشخیص الگو، پیش‌بینی، آگاهی بخشی و توسعه پایگاه دانش توجه نکرده بودند ضمن اینکه چارچوب‌جامع امنیت‌سایبری هوشمند و یکپارچه مرکزداده با نگاه جزءنگر انجام نشده است. علاوه بر این در پژوهش حاضر برخلاف مطالعات قبلی یک دسته‌بندی جامع از کدها و مولفه‌های چارچوب امنیت‌سایبری مرکزداده ارائه شده است.

پیشنهادهای اجرایی و پژوهشی زیر می‌تواند در ادامه کار پژوهشی فوق مورد نظر قرار گیرد:

- رویکرد کل‌گرایانه و شناسایی چارچوب زیست بوم موجود امنیت سایبری مراکز داده سازمانی در کشور.
- رویکرد کل‌گرایانه و ارائه چارچوب زیست بوم مطلوب امنیت سایبری مراکز داده سازمانی در کشور با رویکرد مدیریت هوشمند و یکپارچه.

منابع فارسی

کاظمی، احمد؛ معینی، علی؛ روحانی، سعید؛ یعقوبی، نورمحمد؛ یزدانی، حمیدرضا. (۱۴۰۰) چارچوب هوشمند و یکپارچه امنیت‌سایبری مرکزداده سازمان در سطح ملی، *فصلنامه علمی پژوهشی، امنیت ملی*.

آقایی، محسن؛ معینی، علی؛ عرب‌سرخی، ابوذر؛محمدیان، ایوب؛ زارعی، علی‌اصغر. (۱۳۹۸). ارائه مدل مفهومی ساختار تهدیدات سایبری مراکز داده. *فصلنامه امنیت پژوهی دانشگاه فارابی*.

بازرگان، عباس.(۱۳۷۸). مقدمه‌ای بر *روش‌های تحقیق کیفی و آمیخته؛رویکردهای متداول در علوم رفتاری، تهران، چاپ اول، نشر* دیدار.

حسین‌زاده، محمد؛ حسنی آهنگر، محمدرضا. (۱۳۹۵). اصول طراحی یک مدل امنیتی برای مراکز داده، *یازدهمین سمپوزیوم پیشرفت‌های علوم و تکنولوژی*.

References

Abraham, R., Schneider, J., & vom Brocke, J. (2019). A conceptual framework, structured review, and research agenda. *International Journal of Information Management, 49*, 424-438 .

Abraham S., Nair S. (2018). Comparative analysis and patch optimization using the cyber security analytics framework. *Journal of Defense Modeling and Simulation.*

Accenture Technology Vision 2019.

Accenture Trend 4: Secure US to Secure ME .

Aghaei, M., and Moini, A., and Arabsarkhi, A., and Mohammadian, A., and Zarei, A. (2018). Providing a conceptual model of the structure of cyber threats in data centers. Farabi University Security Research Quarterly. (In Persian)

Ahmed M., Rama Mohan Babu G. (2019). Cyber security framework for big data environment using support vector machine. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems.*

Ahmed AlKalbani., Hepu Deng., Booi Kam., (2014). A Conceptual Framework for Information Security in Public Organizations for E-Government Development , *25th Australasian Conference on Information Systems, 8th - 10th Dec 2014, Auckland, New Zealand.*

Al-Badi, A., Tarhini, A., & Khan, A. I. (2018). Exploring big data governance frameworks. *Procedia Computer Science, 141*, 271-277 .

Alhassan, I., Sammon, D., & Daly, M. (2016). Data governance activities: an analysis of the literature. *Journal of Decision Systems, 25*(sup1), 64-75.

Alhassan, I., Sammon, D., & Daly, M. (2019). Critical success factors for data governance: a theory building approach. *Information Systems Management*, *36*(2), 98-110.

Ashtiani M., Abdollahi Azgomi M. (2014). A distributed simulation framework for modeling cyber attacks and the evaluation of security measures. *SIMULATION*.

Al-Muhtadi J., Saleem K., Al-Rabiaah S., Imran M., Gawanmeh A., Rodrigues J.J.P.C. (2020). A lightweight cyber security framework with context-awareness for pervasive computing environments. *Sustainable Cities and Society*.

Attard, J., Orlandi, F., & Auer, S. (2016). Data driven governments: Creating value through open government data *Transactions on Large-Scale Data-and Knowledge-Centered Systems XXVII* (pp. 84-110): Springer.

Atoum I., Otoom A. (2016). Effective belief network for cyber security frameworks. *International Journal of Security and its Applications.*

Atoum I., Otoom A., Ali A.A. (2014). A holistic cyber security implementation framework. *Information Management and Computer Security.*

Australian Government. (2020). *Data Governance framework 2020*.

American National Standards Institute/International Society of Automation (ANSI/ISA)-62443-2-1 (99.02.01)-2009, Security for Industrial Automation and Control Systems: Establishing an Industrial Automation and Control Systems Security Program:
https://www.isa.org/templates/one-column.aspx
?pageid=111294&productId=116731

ANSI/ISA-62443-3-3 (99.03.03)-2013, Security for Industrial Automation and Control
Systems: System Security Requirements and Security Levels:
https://www.isa.org/templates/one-column.aspx
?pageid=111294&productId=116785

Baggott S.S., Santos J.R. (2020). A Risk Analysis Framework for Cyber Security and Critical Infrastructure Protection of the U.S. Electric Power Grid. *Risk Analysis.*

Baig Z., Zeadally S. (2019). Cyber-security risk assessment framework for critical infrastructures. *Intelligent Automation and Soft Computing.*

Bazargan, Abbas. (1999). An introduction to qualitative and mixed research methods; Common approaches in behavioral sciences, Tehran, First Edition, Didar Publishing. (In Persian)

Benfeldt, O., Persson, J. S., & Madsen, S. (2019). Data governance as a collective action problem. *Information Systems Frontiers*, 1-15.

Bhardwaj A., Goundar S. (2019). A framework to define the relationship between cyber security and cloud performance. *Fraud and Security.*

Bonina, C., & Eaton, B. (2020). Cultivating open government data platform ecosystems: Lessons from Buenos Aires, Mexico City and Montevideo. *Government Information Quarterly*, *37*(3), 101479.

Calzada, I., & Almirall, E. (2020). Data ecosystems for protecting European citizens' digital rights. *Transforming Government: People, Process and Policy*.

CIS Critical Security Controls for Effective Cyber Defense (CIS Controls): https://www.cisecurity.org

Collier J. (2018). Cyber security assemblages: A framework for understanding the dynamic and contested nature of security provision. *Politics and Governance*

Control Objectives for Information and Related Technology (COBIT): http://www.isaca.org/COBIT/Pages/default.aspx

Cyber Threatscape Report 2019. Accenture

Dawes, S. S., Vidiasova, L., & Parkhimovich, O. (2016). Planning and designing open government data programs: An ecosystem approach. *Government Information Quarterly*, *33*(1), 15-27.

Diran, D., Hoppe, T., Ubacht, J., Slob, A., & Blok, K. (2020). A data ecosystem for data-driven thermal energy transition: Reflection on current practice and suggestions for re-design. *Energies*, *13*(2), 444.

Efthymiopoulos M.P. (2019). A cyber-security framework for development, defense and innovation at NATO. *Journal of Innovation and Entrepreneurship.*

European Commission. (2020). *Data governance and data policies at the European Commission*.

ENISA Threat Landscape Report 2018. 15 Top Cyberthreats and Trends, FINAL VERSION 1.0 ETL 2018, JANUARY 2019

Evangelou M., Adams N.M. (2020). An anomaly detection framework for cyber-security data. *Computers and Security.*

Georgiadou A., Mouzakitis S., Bounas K., Askounis D. (2020). A Cyber-Security Culture Framework for Assessing Organization Readiness. *Journal of Computer Information Systems.*

Gupta, A., Panagiotopoulos, P., & Bowen, F. (2020). An orchestration approach to smart city data ecosystems. *Technological Forecasting and Social Change*, *153*, 119929.

Hadji-Janev M., Bogdanoski M. (2017). Swarming-based cyber defence under the framework of collective security. *Security Journal.*

Hashim M.S., Masrek M.N., Yunos Z. (2016). Elements in the cyber security framework for protecting the Critical Information Infrastructure against cyber threats. *Information (Japan).*

Hahn A., Thomas R.K., Lozano I., Cardenas A. (2015). A multi-layered and kill-chain based security analysis framework for cyber-physical systems. *International Journal of Critical Infrastructure Protection.*

Hosseinzadeh, Mohammad; Hosni Ahangar, Mohammad Reza. (2015). Principles of Designing a Security Model for Data Centers, 11th Symposium on Advances in Science and Technology. (In Persian)

Immonen, A., & Kalaoja, J. (2019). Requirements of an Energy Data Ecosystem. *IEEE access, 7*, 111692-111708.

Immonen, A., Palviainen, M., & Ovaska, E. (2014). Requirements of an open data based business ecosystem. *IEEE access, 2*, 88-103.

ISO/IEC 27001, Information technology -- Security techniques -- Information security management systems -- Requirements: https://www.iso.org/standard/54534.html

Jang, K.-a., & Kim, W.-J. (2020). Development of data governance components using DEMATEL and content analysis. *The Journal of Supercomputing*, 1-15 .

Janssen, M., Brous, P., Estevez, E., Barbosa, L. S., & Janowski, T. (2020). Data governance: Organizing data for trustworthy Artificial Intelligence. *Government Information Quarterly, 37*(3), 101493.

Jetzek, T. (2017). Innovation in the open data ecosystem: Exploring the role of real options thinking and multi-sided platforms for sustainable value generation through open data *Analytics, Innovation, and Excellence-Driven Enterprise Sustainability* (pp. 137-168): Springer.

Kapletia D., Felici M., Wainwright N. (2014). An integrated framework for innovation management in cyber security and privacy. *Communications in Computer and Information Science.*

Kampars, J., Zdravkovic, J., Stirna, J., & Grabis, J. (2020). Extending organizational capabilities with Open Data to support sustainable and dynamic business ecosystems. *Software and Systems Modeling, 19*(2), 371-398 .

Kazemi, A., and Moini, A., and Rohani, S., and Yagoubi, N., and Yazdani, H. (2022) Intelligent and integrated cyber security framework of the organization's data center at the national level. Farabi University Security Research Quarterly. (In Persian)

Kim I., Park N. (2019). A study on cyber security framework by life cycle for safety system based on information and communication technology. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems.*

Khalid A., Kirisci P., Khan Z.H., Ghrairi Z., Thoben K.-D., Pannek J. (2018). Security framework for industrial collaborative robotic cyber-physical systems *Computers in Industry.*

Knight R., Nurse J.R.C. (2020). A framework for effective corporate communication after cyber security incidents. *Computers and Security.*

Kassen, M. (2017). Open data and e-government–related or competing ecosystems: a paradox of open government and promise of civic engagement in Estonia. *Information Technology for Development*, *25*(3), 552-578 .

Le N.T., Hoang D.B. (2017). Capability maturity model and metrics framework for cyber cloud security. *Scalable Computing.*

Li, S., & Yu, H. (2020). Big data and financial information analytics ecosystem: strengthening personal information under legal regulation. *Information Systems and e-Business Management*, *18*(4), 891-909.

Lillie, T., & Eybers, S. (2018). *Identifying the constructs and agile capabilities of data governance and data management: A review of the literature*. Paper presented at the International Development Informatics Association Conference.

Lindman, J., Kinnari, T., & Rossi, M. (2015). Business roles in the emerging open-data ecosystem. *IEEE Software*, *33*(5), 54-59.

Lu T., Zhao J., Zhao L., Li Y., Zhang X. (2015). Towards a framework for assuring cyber physical system security. *International Journal of Security and its Applications.*

Madaan, N., Ahad, M. A., & Sastry, S. M. (2018). Data integration in IoT ecosystem: Information linkage as a privacy threat. *Computer law & security review*, 34(1), 125-133.

Mazumdar, S., Seybold, D., Kritikos, K., & Verginadis, Y. (2019). A survey on data storage and placement methodologies for cloud-big data ecosystem. *Journal of Big Data*, *6*(1), 1-37.

McBride, K., Olesk, M., Kütt, A., & Shysh, D. (2020). Systemic change, open data ecosystem performance improvements, and empirical insights from Estonia: A country-level action research study. *Information Polity*(Preprint), 1-26.

Methodology of business ecosystems network analysis: A case study in Telecom Italia Future Centre, Technological Forecasting and Social Change, Elsevier, vol. 80(6), pages 1194-1210.

Mendhurwar S., Mishra R. (2019). Integration of social and IoT technologies: architectural framework for digital transformation and cyber security challenges. *Enterprise Information Systems.*

Micheli, M., Ponti, M., Craglia, M., & Berti Suman, A. (2020). Emerging models of data governance in the age of datafication. *Big Data & Society*, *7*(2), 2053951720948087.

Moreno, J., Fernandez, E. B., Serrano, M. A., & Fernández-Medina, E. (2019). Secure development of big data ecosystems. *IEEE access*, *7*, 96604-96619 .

National Institute of Standards and Technology, "Framework for Improving Critical Infrastructure Cybersecurity", January 10, 2017

National Institute of Standards and Technology, "Framework for Improving Critical Infrastructure Cybersecurity", April 16, 2018

NIST SP 800-53 Rev. 4 - NIST Special Publication 800-53 Revision 4, Security and Privacy Controls for Federal Information Systems and Organizations, April 2013 (including updates as of January 22, 2015). https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-53r4.

Noorman, M. (2017). Institutions in the Data Ecosystem: Actors in the public knowledge domain and in private data companies. *Open Data and the Knowledge Society*, 85-103 .

Oliveira, M. I. S., Lima, G. d. F. B., & Lóscio, B. F. (2019). Investigations into Data Ecosystems: a systematic mapping study. *Knowledge and Information Systems*, 1-42 .

Otoom A., Atoum I. (2013). An implementation framework (IF) for the National Information Assurance and Cyber Security Strategy (NIACSS) of Jordan. *International Arab Journal of Information Technology.*

Panda A., Bower A. (2020). Cyber security and the disaster resilience framework. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment.*

Pandey S., Singh R.K., Gunasekaran A., Kaushik A. (2020). Cyber security risks in globalized supply chains: conceptual framework. *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing.*

Porcedda M.G. (2018). Patching the patchwork: appraising the EU regulatory framework on cyber security breaches. *Computer Law and Security Review.*

Rowe B., Halpern M., Lentz T. (2012). Is a public health framework the cure for cyber security?. *CrossTalk.*

Royalsociety. (2020). *The UK data governance landscape*.

Sandelowski, M., & Barroso, J. (2006). *Handbook for synthesizing qualitative research*: springer publishing company.

Sani A.S., Yuan D., Jin J., Gao L., Yu S., Dong Z.Y. (2019). Cyber security framework for Internet of Things-based Energy Internet. *Future Generation Computer Systems.*

SANS, The State of Dynamic Data Center and Cloud Security in the Modern Enterprise, A SANS Survey, Dave Shackleford, October 2015

Specht, A., Guru, S., Houghton, L., Keniger, L., Driver, P., Ritchie, E. G . . .. Treloar, A. (2015). Data management challenges in analysis and synthesis in the ecosystem sciences. *Science of the Total Environment, 534*, 144-158.

Srinivas J., Das A.K., Kumar N. (2019). Government regulations in cyber security: Framework, standards and recommendations. *Future Generation Computer Systems.*

Strauss, A., & Corbin, J. (1994). Grounded theory methodology: An overview.

Svilicic B., Kamahara J., Celic J., Bolmsten J. (2019). Assessing ship cyber risks: a framework and case study of ECDIS security. *WMU Journal of Maritime Affairs.*

Styrin, E., Luna-Reyes, L .F., & Harrison, T. M. (2017). Open data ecosystems: an international comparison. *Transforming Government: People, Process and Policy.*

Tikk-Ringas E. (2015). Legal framework of cyber security. *Intelligent Systems, Control and Automation: Science and Engineering.*

Topal O.A., Demir M.O., Liang Z., Pusane A.E., Dartmann G., Ascheid G., Kur G.K. (2020). A Physical Layer Security Framework for Cognitive Cyber-Physical Systems. *IEEE Wireless Communications.*

Vaishnavi, V., Kuechler, W., and Petter, S. (Eds.) (2004/19). *"Design Science Research in Information Systems"* January 20, 2004 (created in 2004 and updated until 2015 by Vaishnavi, V. and Kuechler, W.); last updated (by Vaishnavi, V. and Petter, S.), June 30, 2019. URL: http://www.desrist.org/design-research-in-information-systems/.

Weber, K., Otto, B., & Österle, H. (2009). One size does not fit all---a contingency approach to data governance. *Journal of Data and Information Quality (JDIQ), 1*(1), 1-27.

Wei J. (2010). Knowledge management framework for cyber security learning. *International Journal of Management in Education.*

Yoon, A., & Copeland, A. (2020). Toward community-inclusive data ecosystems: Challenges and opportunities of open data for community-based organizations. *Journal of the Association for Information Science and Technology, 71*(12), 1439-1454.

Zhai L., Vamvoudakis K.G. (2020). A data-based private learning framework for enhanced security against replay attacks in cyber-physical systems. *International Journal of Robust and Nonlinear Control.*

Zimmer, L. (2006). Qualitative meta-synthesis: a question of dialoguing with texts. *Journal of advanced nursing, 53*(3), 311-318.