


Artículo de revisión


Tendencias computacionales de los servicios de TI de nube pública aplicados en los negocios: Una revisión sistemática

Computing trends of public cloud IT services applied in businesses: a systematic review


LUIS ADONIS CHÁVEZ CERNA¹

 <https://orcid.org/0009-0003-4230-378X>

FERNANDO ARTURO FERNÁNDEZ SALVO²

 <https://orcid.org/0009-0006-1631-0099>

ALBERTO CARLOS MENDOZA DE LOS SANTOS³

 <https://orcid.org/0000-0002-0469-915X>

Recibido: 8/06/2023

Aceptado: 17/07/2023

Publicado: 31/07/2023

^{1, 2, 3} Escuela de Ingeniería de Sistemas, Universidad Nacional de Trujillo, La libertad, Perú

E-mail: ¹luchavezc@unitru.edu.pe, ²fernandezs@unitru.edu.pe, ³amendezad@unitru.edu.pe



Resumen

Los servicios en la nube, se han convertido en una de las principales tendencias tecnológicas de la información gracias a las grandes ventajas que ofrecen a los usuarios en el campo empresarial. En este sentido, se llevó a cabo una revisión sistemática empleando la metodología PRISMA. Se analizaron documentos en la base de datos de Scopus, SciELO y Google Académico entre los años 2017 y 2022, y se emplearon criterios de inclusión y exclusión que permitieron seleccionar 13 artículos relevantes entre los 65 documentos analizados. La revisión destaca que *Microsoft Azure* y *AWS* son los servicios en la nube que tienen mayor tendencia a ser utilizados por las empresas debido a su fácil uso y a las facilidades que ofrecen las empresas para obtener créditos en su plataforma y poder utilizarlos. Asimismo, también se aplican estos servicios en otros campos como la medicina, educación, contabilidad y la industria.

Palabras clave: Aws; microsoft azure; servicios en la nube.

Abstract

Cloud services, have become one of the main technological trends in information thanks to the great advantages they offer users in the business field. In this regard, a systematic review was carried out using the PRISMA methodology. Documents in the Scopus, SciELO, and Google Scholar databases were analyzed between 2017 and 2022, and inclusion and exclusion criteria were used to select 13 relevant articles from the 65 documents analyzed. The review highlights that Microsoft Azure and AWS are the cloud services that have the greatest tendency to be used by companies due to their ease of use and the facilities offered by companies to obtain credits on their platform and be able to use them. Additionally, these services are also applied in other fields such as medicine, education, accounting, and industry.

Keywords: Aws; microsoft azure; cloud computing.

1. Introducción

En la actualidad, con el constante avance tecnológico y la creciente necesidad de eficiencia y flexibilidad en los negocios, los servicios de TI de nube pública han adquirido un papel crucial. Estos servicios han experimentado una transformación significativa y se han convertido en una herramienta indispensable para las empresas de diversos sectores. No se limitan únicamente a las organizaciones modernas, sino que también se han expandido a campos como la educación, los medios de comunicación y muchos otros.

De acuerdo con Mell y Grance (2011), los servicios en la nube se definen como un modelo que permite el acceso a la red y la utilización de un conjunto de recursos informáticos de manera remota. Este enfoque ha revolucionado la forma en que las empresas gestionan y utilizan sus recursos tecnológicos, brindando una mayor flexibilidad, escalabilidad y capacidad de adaptación a las necesidades cambiantes del mercado.

En línea con esta evolución, Cabarcas et al. (2012) destacan que los servicios en la nube se han convertido cada vez más en un instrumento clave para la transformación digital de las organizaciones más exitosas. Al permitir el acceso a recursos informáticos bajo demanda, las empresas pueden optimizar su infraestructura, agilizar sus procesos y obtener una ventaja competitiva significativa.

La adopción de servicios en la nube ha sido impulsada por varias ventajas evidentes. Por un lado, Ramírez et al. (2020) mencionan que la nube ofrece un modelo de entrega de servicios basado en el pago por uso, lo que permite a las empresas optimizar sus costos operativos y financieros. Además, la capacidad de aumentar o disminuir rápidamente las funcionalidades y recursos según las necesidades del cliente brinda una flexibilidad única en comparación con las tecnologías tradicionales. La disponibilidad constante y la capacidad de acceder a los servicios desde cualquier ubicación geográfica son también aspectos destacados de la nube. Esto permite a las empresas estar conectadas en todo momento, facilitando la colaboración, el intercambio de información y el trabajo remoto.

Otras ventajas relevantes incluyen la seguridad de los datos y el almacenamiento en línea. Los proveedores de servicios en la nube suelen contar con altos estándares de seguridad y protección de datos, lo que brinda tranquilidad a las empresas y sus clientes en términos de confidencialidad y cumplimiento normativo. Además, el almacenamiento en línea permite a las organizaciones prescindir de costosos servidores locales y, al mismo tiempo, garantiza la disponibilidad y el respaldo de los datos.

En este contexto, Shetty y Kumar (2015) y Hosseini et al. (2019) resaltan que las aplicaciones y servicios operados a través de Internet, con los niveles adecuados de seguridad y disponibilidad, ofrecen una amplia gama de utilidades para los usuarios, como almacenamiento, aplicaciones y gestión de información. Estas funcionalidades están revolucionando la forma en que las empresas operan y se adaptan a un entorno empresarial en constante cambio.

Dado que cada vez más empresas están adoptando servicios en la nube para impulsar su transformación digital, resulta fundamental realizar una revisión sistemática exhaustiva que permita identificar las principales tendencias en este campo. El objetivo de esta revisión fue proporcionar una visión integral y actualizada de los servicios de TI de nube pública aplicados en los negocios, resaltando las tendencias más relevantes y su impacto en las organizaciones.

De esta manera, tener una guía informada para que las empresas puedan tomar decisiones estratégicas y aprovechar al máximo las oportunidades que ofrece la nube en un futuro cada vez más digitalizado.

2. Metodología

Para llevar a cabo la revisión, se empleó la metodología PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), La pregunta clave que guio el desarrollo metodológico de la investigación fue: ¿Cuáles son las principales tendencias en el uso de servicios de TI de nube pública en los negocios? El proceso de búsqueda se realizó en varias etapas para garantizar la exhaustividad y la inclusión de los estudios relevantes.

El fundamento metodológico de la búsqueda de información se basó en la utilización de palabras clave y estrategias de búsqueda de documentos que mencionan el uso de servicios en la nube, y que contienen información actual y precisa dentro del rango de años determinado para comprender cómo estos servicios se han convertido en una tendencia en los negocios. La búsqueda se realizó en diversas bases de datos con el objetivo de obtener información relevante y actualizada sobre el tema.

Se estableció un rango temporal para la búsqueda de estudios, abarcando desde el año 2017 hasta el año 2022, con el objetivo de obtener investigaciones recientes y relevantes en el ámbito de los servicios de nube pública aplicados en los negocios

Se aplicó un filtro de criterios de inclusión y exclusión a los documentos encontrados. Se incluyeron aquellos que hacen referencia específica a los servicios de computación en la nube y se excluyeron los que no abordan este tema o su relación con los negocios. En última instancia, se presentan los resultados obtenidos, donde se identifica por qué estos servicios han ganado tanta relevancia en los últimos años.

2.1. Estrategias de búsqueda

Se identificaron las siguientes terminologías en relación a la pregunta de investigación: "*Cloud computing*", "aplicaciones", "AWS", "IBM Cloud", "Azure", "Google Cloud", "OneDrive", "DropBox", "Alibaba Cloud" y "Business", para iniciar la investigación. Durante el desarrollo del estudio, se delimitaron las fuentes de información empleando motores de búsqueda en las bases de datos como SCOPUS, SciELO y Google Académico. A su vez, se diseñaron combinaciones entre los términos mencionados y los operadores booleanos para refinar la búsqueda. Además, se seleccionaron publicaciones hechas desde 2017 hasta 2022 para obtener resultados más precisos.

Durante la búsqueda, se identificaron un total de 65 artículos originales publicados en el período comprendido entre 2017 y 2022. Estos documentos se distribuyeron de la siguiente manera: 50 en SCOPUS, 2 en SciELO y 13 en Google Académico. Entre ellos, se encontró una tesis, tres revistas, seis libros y 24 papers que describen enfoques relacionados con el tema propuesto, tal como se muestra en la sintaxis utilizada en la tabla 1.

Tabla 1

Términos de búsquedas en base de datos

Base de Datos	Términos de búsqueda	Números de documentos
Scopus	<i>TITLE-ABS-KEY, (cloud) AND TITLE-ABS-KEY (computing) AND TITLE-ABS-KEY (applications) AND TITLE-ABS-KEY (aws) OR TITLE-ABS-KEY (ibm AND cloud) OR TITLE-ABS-KEY (azure) OR TITLE-ABS-KEY (google AND cloud) OR TITLE-ABS-KEY (onedrive) OR TITLE-ABS-KEY (dropbox) OR TITLE-ABS-KEY (alibaba AND cloud)) AND PUBYEAR > 2016 AND LIMIT-TO (SUBJAREA, "BUSI")</i>	50
SciELO	<i>"cloud computing" AND "applications"</i>	2
Google Académico	<i>"business" AND "AWS" OR "IBM cloud" OR "Google cloud" OR "Alibaba cloud" OR "dropbox" OR "onedrive" OR "azure" AND "cloud computing"</i>	13

2.2. Criterios de inclusión y exclusión

Durante el desarrollo del estudio, se incluyeron artículos originales publicados en bases de datos científicas entre los años 2017 y 2022, en inglés y español, que se enfocaran principalmente en el tema de la computación en la nube. Además de la estrategia de búsqueda establecida, se consideraron publicaciones de diversas áreas, como ciencias de la computación, negocios, medicina, entre otras, con el objetivo de obtener una visión multidisciplinaria de los servicios de nube aplicados en los negocios.

Sin embargo, como criterio de exclusión, se decidió no considerar publicaciones que no abordaran directamente el tema de la computación en la nube o que no pertenecieran al área de negocios. Mediante un análisis minucioso y consensuado, se eliminaron un total de 52 documentos. De estos, 2 se descartaron debido a que estaban fuera del rango de años establecido en la búsqueda, 22 no contenían el término "*cloud computing*" y 28 no pertenecían al área de estudio de negocios. Finalmente, los resultados finales se basaron en los 13 documentos restantes que cumplían con los criterios de inclusión establecidos.

3. Resultados

A continuación, en la tabla 2 se muestra las principales tendencias de servicios de TI en la nube, basados en los 13 documentos seleccionados.

Tabla 2
Eficiencia de los artículos analizados

N°	Autores	Área	Aporte
1	Wadiai Y. y Baslam M. (2022)	Industria	Actualmente, el uso de soluciones de software basadas en la nube está en aumento, aprovechando el rendimiento de servidores remotos. En la industria del aprendizaje automático, destacan <i>Google Cloud AI</i> , <i>Amazon Web Services</i> y <i>Microsoft Azure ML</i> .
2	Pant, Y. (2020)	Industrias, agricultura y educación	La tecnología de computación en la nube es una de las tecnologías emergentes en la era actual de la informática y se utiliza ampliamente en diversas industrias, negocios, agricultura y educación.
3	Ali, M.Y., Naeem, S.B. y Bhatti, R. (2020)	Educación	El objetivo es evaluar la viabilidad de aplicar inteligencia artificial en las bibliotecas académicas de Pakistán. El acceso a grandes volúmenes de datos se realizaría a través de servicios de computación en la nube como <i>OneDrive</i> y <i>Google Drive</i> .
4	Rengasamy, R. y Chidambaram, M. (2020)	Gestión de datos	Actualmente, la computación en la nube gestiona el flujo de trabajo de datos mediante el uso de superposiciones de aplicaciones. Esta técnica ha sido mejorada mediante la programación de <i>Elastic MapReduce de Amazon</i> y <i>Hadoop de Azure</i> .
5	Hussain, I., Duan, Q. y Zhong, T. (2020)	Negocios informáticos e ingeniería	<i>Mobile Edge Computing</i> (MEC) es un área de investigación que pronto puede ofrecer plataformas de servicios alternativas a los servicios de <i>Cloud Computing</i> .
6	Jain, T., y Hazra, J. (2019)	Industria	Los proveedores de nube como <i>Amazon</i> , <i>IBM</i> y <i>Microsoft</i> arriendan sus recursos informáticos, proporcionando una alternativa a la inversión en hardware costoso.
7	Bousslama, A., Laaziz, Y., Tali, A., y Eddabbah, M. (2019)	Supervisión médica	Los aspectos de funcionalidad, rendimiento y costo hacen que los servicios de computación en la nube de <i>Amazon</i> (AWS) sean los más adecuados para las diversas aplicaciones que requieren los servicios de atención médica remota en comparación con otros proveedores de nube.
8	Kirubakaran, S., Karthick, S., y Prakash, S.P. (2019)	Empresas en general	La computación en la nube tiene la ventaja de reducir los costos al asignar recursos de computación y almacenamiento. <i>Azure</i> , <i>EC2 Application de Google</i> y <i>Aneka</i> son algunas de las plataformas que se utilizan para su funcionamiento.
9	Wadiai Y. y Baslam M. (2022)	Educación	La aplicación de la tecnología de inteligencia de negocios se clasifica en técnicas y herramientas. Entre las herramientas más importantes se encuentra la computación en la nube, la cual contribuye a la transferencia de conocimientos y la innovación educativa.

Tabla 2 (continuación)

N°	Autores	Área	Aporte
10	Thomas Edward, M. y Sherwood Lane, L. (2018)	Contabilidad	El uso de inteligencia basada en la nube cumple un rol importante en la automatización de procesos en contabilidad.
11	Mathur, S., Tiu, G. (2017)	Medios de comunicación	El uso de microservicios en contenedores y en la nube, ofrece una promesa de agilidad operativa y rentabilidad para los medios de comunicación.
12	Kumar, V. D., Divakar, H. y Gokul, R. (2017)	Medios de comunicación	El servicio más central y conocido de Amazon es EC2 y Amazon S3. Amazon EC2 se utiliza para transmisión en <i>streaming</i> y almacenamiento de archivos multimedia. El almacenamiento de archivos multimedia se realiza en EBS, y el servicio Simple Storage (S3) se encarga de mantener la copia de seguridad de estos archivos.
13	Attaran, M. y Gunasekaran, A. (2019)	Educación, empresas tecnológicas y Economía	Destaca el gran potencial de <i>blockchain</i> y computación en la nube para impulsar los mercados y economías emergentes, la atención médica, la economía compartida descentralizada, las transacciones de máquina a máquina, el intercambio datos, entre otros.

4. Discusión

Los servicios de nube proporcionados por Amazon, IBM y Microsoft se han vuelto indispensables para las empresas ya que permiten acceder a servicios, archivos y otras herramientas rápidamente, así como realizar un seguimiento de las ventas y disponer de los datos en cualquier momento. El ejemplo más concreto es el correo electrónico, que antes solo podía accederse a través de una página web, pero ahora se puede recibir en una tablet, PC o teléfono inteligente si se dispone de una conexión a Internet. Otro ejemplo son las plataformas de *streaming* como Netflix, Spotify, entre otros, que pueden ser usadas y consumidas gracias a que están alojadas en la nube.

Sin embargo, la mejor forma de demostrar lo indispensable que se han vuelto estos servicios es el ahorro en hardware, ya que muchas empresas buscan ahorrarse la inversión en un costoso hardware. Jain y Hazra (2019) destacan que estas empresas están alquilando sus recursos informáticos para evitar la inversión en un hardware costoso, priorizando así las ganancias para estos negocios. Además, estos servicios ayudan a menudo con operaciones, transacciones de ventas, compras y otras actividades en la actualidad, mejorando así la eficiencia en la transferencia y adquisición de datos desde cualquier punto del planeta para su uso personal. Como recalcan Wadiai y Baslam (2022), la adopción de estos servicios de *cloud* son cruciales para todas las operaciones informáticas y para ofrecer una solución de IDS para poder competir con los desafíos de la tecnología emergente.

Ahora bien, es importante destacar que estos servicios de nube están siendo ampliamente utilizados en los medios de comunicación, como lo mencionan Mathur y Tiu (2017). A través de estos servicios, se pueden levantar y cambiar aplicaciones utilizando máquinas virtuales, lo que promete más agilidad y rentabilidad en su uso. Cabe mencionar que se prefieren estos servicios de nube, ya que algunos incluyen un panel de control para gestionar la información. El panel muestra índices de KPI para saber cómo está desarrollándose el negocio de forma precisa, tal como se indica en Kumar et al. (2017), *AWS Cloud*, por ejemplo, brinda un mejor control y flexibilidad adicional en entornos de nuevas tecnologías utilizando aplicaciones de alto rendimiento. Sin embargo, estos servicios enfrentan problemas como el monitoreo de tráfico, conciertos en línea, conferencias, etc.

Como se sabe, estos servicios de nube también tienen competidores, los cuales podrían ofrecer mejores alternativas a los clientes que usan otras plataformas similares. Debido a esto, se requiere que todos los servicios sean portátiles y se puedan transportar fácilmente para que puedan ser vistos y consultados en cualquier momento, tal como es mencionado por Hussain et al. (2020). Estos autores pretenden desarrollar servicios MEC como alternativa a las otras plataformas de nube ya conocidas, de manera que estos servicios estén al alcance de la mano a través de un móvil. Pero, se deben tener en cuenta algunas dificultades, como soportar la carga de usuarios reales sin ningún tipo de degradación o interrupción en el servicio.

No obstante, se suele presenciar limitaciones en los servicios de nube para el procesamiento de datos en investigaciones científicas, tal como indican Rengasamy & Chidambaram (2020). ya que no se pueden trabajar con datos de gestión, dado que la nube solo puede procesar datos de flujo de trabajo a través de solicitudes, las cuales generan superposiciones asignando la salida de una tarea específica. Por lo tanto, se podría afirmar que los servicios de nube requieren de una mejora continua para poder procesar todo tipo de datos.

Como se puede apreciar en los párrafos anteriores, los servicios de Cloud presentan distintos tipos de aplicaciones según el tipo de negocio o campo de aplicación, ya que cada servicio ofrece aplicaciones distintas como *dashboards*, máquinas virtuales, entre otros. Gracias a estos servicios en la nube, las empresas pueden acceder a su información o datos desde cualquier punto de conexión, lo cual significa un ahorro de costos para los negocios que no desean invertir en hardware.

Sin embargo, estas aplicaciones también presentan limitaciones en el procesamiento de datos científicos, ya que procesan datos de acuerdo a la tarea específica que se les asigna, dificultándose el procesamiento de grandes cantidades de datos de gestión. En el futuro, podrían surgir posibles competidores en el mercado debido a las nuevas tecnologías no portátiles que se están desarrollando y que se administran a través de un portal web. Por lo tanto, se requieren mejoras continuas para ofrecer un servicio más completo.

5. Conclusiones

Los servicios de TI de nube pública se han convertido en una herramienta muy importante para las empresas en los diferentes sectores. Entre ellos, *Microsoft Azure* y *AWS* son las principales tendencias debido a su facilidad de uso, ya que son muy pocas las herramientas que requieren

de algún conocimiento técnico para su configuración. Estos servicios ofrecen *dashboard* con indicadores KPI para saber cómo está funcionando el negocio, y lo más importante, regalan créditos en dólares para probar estas plataformas y así, en un futuro, poder adquirir sus servicios de nube. También son utilizados con mayor frecuencia en los sectores de educación, sector industrial y tecnología e informática.

Además, actualmente se están planteando el desarrollo de servicios alternativos a los servicios de computación en la nube, como es el caso de MEC, que ofrecerán estos servicios de forma portátil a través de un teléfono móvil, permitiendo tenerlos al alcance de la mano.

También se observa que estos servicios de computación en la nube se han sectorizado y son utilizados en distintos campos, como el sector de educación, industrial, tecnología e informática, medios de comunicación, medicina, ingeniería, contabilidad, economía y agricultura, entre otros. Al ser utilizados en estos sectores, se han obtenido beneficios para cada uno de ellos.

Las futuras líneas de investigación deberían estar enfocadas en analizar las mejoras que han realizado los servicios de computación en la nube en comparación con el desarrollo de nuevos servicios alternativos. Además, sería recomendable publicar estas investigaciones con acceso libre para el resto de la comunidad.

6. Referencias Bibliográficas

- Ali, M.Y., Naeem, S.B., y Bhatti, R. (2020). Artificial intelligence tools and perspectives of university librarians: An overview., Vol 37, 116-124.
<https://doi.org/10.1177/0266382120952016>
- Attaran, M. y Gunasekaran, A. (2019). Applications of Blockchain Technology in Business: Challenges and Opportunities. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-27798-7>
- Bousslama, A., Laaziz, Y., Tali, A. y Eddabbah, M. (2019). AWS and IoT for real-time remote medical monitoring., Vol 8, 369-381. <https://doi.org/10.1504/IJIE.2019.101137>
- Christian Mestanza Arquifigo (2022). ¿Qué es la nube de internet, cómo funciona y por qué es una tecnología indispensable en la actualidad? <https://goo.su/hmHSs>
- Del Vecchio, J. F., Paternina, F. J. y Henríquez Miranda, C. (2015). Cloud computing: a model for the development of enterprises, *Prospect*, Vol 13, N° 2, 81-87.
<http://www.scielo.org.co/pdf/prosp/v13n2/v13n2a10.pdf>
- Gálvez, P. G. (2019). Training on research and articles discussed, Vol 30, Issue 1, 33-37.
<https://goo.su/Fhr8>
- Hussain, I., Duan, Q. y Zhong, T. (2020). Service Performance Tests on the Mobile Edge Computing Platform: Challenges and Opportunities., 241-253.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-30967-1_22
- Jain, T., y Hazra, J. (2019) "Hybrid Cloud Computing Investment Strategies.", Vol 28, 1272-1284.
<https://doi.org/10.1111/poms.12991>
- Kumar, V. D., Divakar, H., y Gokul, R. (2017). Cloud enabled media streaming using Amazon Web Services., 195-198. <https://doi.org/10.1109/ICSTM.2017.8089150>

- Letelier, L., Manríquez, J. y Rada, G. (2005). Revisiones sistemáticas y metaanálisis: ¿son la mejor evidencia?, Vol 133, N° 2. <https://goo.su/FEdx>
- Mathur, S., & Tiu, G. (2017). Cloud transition patterns for media enterprises., Vol 2018, 1-20. <https://doi.org/10.5594/M001770>
- Mell, P. y Grance, T. (2011). The NIST Definition of Cloud Computing: Recommendations of de National Institute of Standards and Technology, National Institute of Standards and Technology, 800-145. <http://faculty.winthrop.edu/domanm/csci411/Handouts/NIST.pdf>
- Moreno, B., Muñoz, M., Cuellar, J., Domancic, S. y Villanueva, J. (2018). Systematic Reviews: definition and basic notions, Vol 11, N° 3. <https://goo.su/xvGV8X>
- Pardal-Refoyo, J. L., y Pardal-Peláez, B. (2020). Anotaciones para estructurar una revisión sistemática, Vol 11, N° 2. <https://goo.su/ESwAXe>
- Patiño-Vanegas, J. C. y Valencia-Arias, A. (2019). A model for the Adoption of Cloud Computing in Small and Medium-Sized Companies the Service Sector in Medellín, Colombia, Inf. Tecnol, Vol 30, N° 6. <https://acortar.link/Cmaq9>
- Quispe, A., Hinojosa-Ticona, Y., Miranda, H. y Sedano, C. (2021). Serie de redacción científica: Revisiones Sistemáticas, Vol 14, N° 1. <https://goo.su/bDUN0>
- Rahmatika Pratama, S. (2018). A Systematic Literature Review of Business Intelligence Technology, Contribution and Application for Higher Education., 404-409. <https://doi.org/10.1109/ICITSI.2018.8696019>
- Ramírez, Gerardo, Ovando, Catalina, & Lino Gamiño, Juan Alfredo. (2019). Modelo de gestión de servicios de cómputo en la nube para las compañías de consumo. Nova scientia, 11(23), 20. <https://doi.org/10.21640/ns.v11i23.1987>
- Silva, A., Riera, G. y Fernández Ríos, D. (2020). Cloud computing Applications for biomedical science, Vol 11, N° 1. <https://goo.su/zWOP>
- Thomas Edward, M., y Sherwood Lane, L. (2018). Cloud-based intelligent accounting applications: Accounting task automation using IBM watson cognitive computing., Vol 15, 199-215. <https://doi.org/10.2308/jeta-52095>
- Toro Torres, J. A. y Botero Amariles, V. H. (2011). Guía básica para entender la estructura y el funcionamiento de la computación en la nube <https://goo.su/clOBa>
- Wadai Y. y Baslam M. (2022). Machine Learning Approach to Automate Decision Support on Information System Attacks, Vol 449, 71-81. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06458-6_6