Military Science and Tactics
https://www.qjmst.ir/

The Application of the Internet of Things in the Information Sector of the Islamic Republic of Iran Army

Sepehr Mohammadzahraei[1]| Ali Farahmandnezhad [2]✉ |Soheil Mohammadzahraei[3]

1. Department of EW and Cyber, Faculty of Command and Staff, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: S. MohammadZahraee@casu. ac. ir
2. Corresponding Author, Department EW and Cyber, Faculty of Command and Staff, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: a. farahmandnezhad@casu. ac. ir
3. Department of EW and Cyber, Faculty of Command and Staff, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: S. MohammadZahrae@casu. ac. ir

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received

23 December 2023

Received in revised form

3 March 2024

Accepted

6 April 2024

Published online

15 December 2024

Keywords:

Internet of Things, information, processing, storage, dissemination.

ABSTRACT

Objective: The aim of this research is to explore the application of the Internet of Things (IoT) in the information sector of the Islamic Republic of Iran Army. Due to the exploratory and descriptive nature of the research questions, the formulation of hypotheses was avoided.

Methodology: The research is applied in nature, and the method employed is descriptive with a mixed approach. The data collection methods include fieldwork, library research, interviews, questionnaires, documents, websites, and note-taking. The study population consisted of 100 personnel from the Islamic Republic of Iran Army, ranging from second lieutenant to higher ranks, with bachelor's degrees or higher in fields related to the topic, such as telecommunications, electronics, computer science (specializing in IoT), and intelligence (specializing in information gathering). Cronbach's alpha was used to confirm the reliability of the questionnaire.

Findings: After collecting the questionnaires, the statistical results obtained from the data were analyzed using SPSS software. To enhance scientific validity, the Friedman test was used for prioritization.

Conclusion: The final results indicate that the Internet of Things in the information sector of the Islamic Republic of Iran Army is applied in the following components, in order of importance: information collection, processing, storage, and dissemination, along with the indicators outlined in the research.

Cite this article: MohammadZahraei, S. Farahmandnezhad, & MohammadZahraei, S. (2024). The Application of the Internet of Things in the Information Arena of the Islamic Republic of Iran Army. *Military Science & technology*, 20(69), 213-248.

DOI: http//doi. org/ 10. 22034/qjmst. 2024. 2018656. 1993

Publisher: AJA Command and Staff University

DOI: 10. 22034/qjmst. 2024. 2018656. 1993

فصلنامه علمی علوم و فنون نظامی
https://www.qjmst.ir/
دانشگاه فرماندهی و ستاد ارتش

کاربرد اینترنت اشیاء در حوزه اطلاعات ارتش جمهوری اسلامی ایران

سپهر محمدزهرایی [۱] | علی فرهمندنژاد [۲] ✉ | سهیل محمدزهرایی [۳]

۱. گروه جنگال و سایبر، دانشکده فرماندهی و ستاد، دانشگاه فرماندهی و ستاد، تهران، ایران. رایانامه: S. MohammadZahraee@casu. ac. ir

۲. نویسنده مسئول، گروه جنگال‌وسایبر، دانشکده فرماندهی و ستاد، دانشگاه فرماندهی و ستاد، تهران، ایران، رایانامه: a. farahmandnezhad@casu. ac. ir

۳. گروه جنگال‌وسایبر، دانشکده فرماندهی و ستاد، دانشگاه فرماندهی و ستاد، تهران، ایران. رایانامه: S. MohammadZahraei@casu. ac. ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخ دریافت:
۱۴۰۲/۱۰/۰۲

تاریخ بازنگری:
۱۴۰۲/۱۲/۱۳

تاریخ پذیرش:
۱۴۰۳/۰۱/۱۸

تاریخ انتشار:
۱۴۰۳/۰۹/۲۵

کلیدواژه‌ها:
اینترنت‌اشیاء، اطلاعات، پردازش، ذخیره، انتشار.

چکیده

هدف: هدف این پژوهش کاربرد اینترنت اشیاء در حوزه اطلاعات ارتش جمهوری اسلامی ایران بوده که به علت ماهیت اکتشافی و توصیفی سؤالات تحقیق، از تدوین فرضیه خودداری شده است.

روش‌شناسی: نوع تحقیق کاربردی و روش تحقیق، توصیفی با رویکرد آمیخته است. روش جمع‌آوری اطلاعات، میدانی و کتابخانه‌ای و گردآوری اطلاعات با استفاده از مصاحبه، پرسش‌نامه، اسناد و مدارک، سایت‌های اینترنتی و فیش‌برداری بوده است. جامعه موردمطالعه به تعداد ۱۰۰ نفر از کارکنان ارتش ج. ا. ا در محدوده درجات سرهنگ دومی به بالا و دارای مدرک تحصیلی کارشناسی یا بالاتر در رشته‌های مرتبط با موضوع شامل: مخابرات، الکترونیک و رایانه (متخصص در مبحث اینترنت اشیاء) و اطلاعات (متخصص در امور جمع‌آوری اطلاعات) بوده که برای تأیید پایایی پرسشنامه از آلفای کرونباخ استفاده گردید.

یافته‌ها: پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، نتایج آماری حاصل از پرسش‌نامه با نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و به‌منظور افزایش اعتبار علمی از طریق آزمون فریدمن اولویت‌بندی گردید.

نتایج: نتیجه نهایی بیان‌گر این موضوع است که اینترنت اشیاء در حوزه اطلاعات ارتش جمهوری اسلامی ایران، به ترتیب در مؤلفه‌های: جمع‌آوری، پردازش، ذخیره و انتشار اطلاعات و شاخص‌های عنوان‌شده در تحقیق کاربرد دارد.

استناد: محمدزهرایی، سپهر؛ فرهمندنژاد، علی؛ و محمدزهرایی، سهیل. (۱۴۰۳). کاربرد اینترنت اشیاء در حوزه اطلاعات ارتش جمهوری اسلامی ایران. *علوم و فنون نظامی*، ۲۰(۶۹)، ۲۴۸- ۲۱۳.
DOI: http//doi. org/10. 22034/qjmst. 2024. 2018656. 1993

ناشر: دانشگاه فرماندهی و ستاد ارتش جمهوری اسلامی ایران
DOI: 10. 22034/qjmst. 2024. 2018656. 1993

فصلنامه علمی علوم و فنون نظامی
https://www.qjmst.ir/

The Application of the Internet of Things in the Information Arena of the Islamic Republic of Iran Army

Sepehr Mohammadzahraei[1]| Ali Farahmandnezhad [2]✉ |Soheil Mohammadzahraei[3]

Introduction

Information has always played a crucial role in human competition, and those with superior abilities to collect, understand, control, and utilize information have consistently held a significant advantage on the battlefield. In the information age, the scope of the battlefield has expanded considerably, and the pace of operations has accelerated. Consequently, the principle of surprise, which stems from information superiority, has become central to modern warfare. A force that effectively harnesses this advantage to influence the intentions, states, and actions of the enemy can be said to have fully utilized information superiority. This superiority refers to the advantage gained through the ability to collect, process, and continuously disseminate current information. Today, with advancements in science and technology, various innovations have permeated all facets of the battlefield, including the information domain. Commanders are increasingly focused on collecting information faster and more efficiently to maintain information superiority. One such technology is the Internet of Things (IoT), first proposed by Kevin Ashton in 1999, which has since seen gradual expansion across all aspects of human life. The IoT is a network of interconnected devices, sensors, and objects that communicate via information infrastructure to provide services, creating a smarter environment where devices anticipate human needs and act accordingly, without explicit instructions (Esmaili & Azimeh, 2010). The integration of IoT into the battlefield promises to drive

[1] Corresponding author, Head of the Forest and Cyber Department, Faculty of Command and Staff, Dafoe Aja University, Tehran, Iran, Email: sep0319@gmail.com
[2] Corresponding Author, Department EW and Cyber, Faculty of Command and Staff, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: a.farahmandnezhad@casu.ac.ir
[3] Department of EW and Cyber, Faculty of Command and Staff, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: S. MohammadZahrae@casu.ac.ir

significant developments, offering advanced services and applications to military operations. In particular, IoT's application in networking forces and equipment can improve efficiency and decision-making speed (Yushi, Fei & Hui, 2012). The purpose of this research is to explore the application of the Internet of Things in the intelligence sector of the Islamic Republic of Iran Army. This aligns with the Supreme Leader's directives on fostering creativity and innovation within the armed forces, as well as enhancing their capabilities in accordance with the "Second Step of the Revolution" statement. The use of modern technologies, particularly IoT, aims to enhance the rapid and accurate collection of information, facilitating informed decision-making for commanders on the battlefield. The primary research question is: How is the Internet of Things used in the intelligence field of the Islamic Republic of Iran Army? The sub-questions include: How is the Internet of Things used in information collection? How is it used in information processing? How is it used in information storage? And how is it used in information dissemination?

Methodology

This research is applied in nature, utilizing a descriptive research method with a mixed approach. The data collection methods include both field and library research, incorporating interviews, questionnaires, documents, websites, and note-taking. The study population consists of 100 personnel from the Islamic Republic of Iran Army, from the rank of second colonel and above, with a bachelor's degree or higher in fields related to the research, such as telecommunications, electronics, computer science (specializing in IoT), and intelligence (specializing in data collection). Cronbach's alpha was used to verify the reliability of the questionnaire. After collecting the questionnaires, the data were analyzed using SPSS software and prioritized using the Friedman test to ensure scientific rigor.

Findings

The results indicate that the Internet of Things is applied in the

information field of the Islamic Republic of Iran Army, specifically in the components of information collection, processing, storage, and dissemination, as well as the indicators identified in the study.

Conclusion

An analysis of the relevant documents, sources, expert opinions, and questionnaire results, combined with qualitative and quantitative analysis of the target data, reveals that the Internet of Things is utilized effectively in the intelligence sector of the Islamic Republic of Iran Army in the areas of information collection, processing, storage, and dissemination. Among the 11 indicators used in the research, 5 indicators received an average score of over 4.00, signifying their applicability in the intelligence field. These top indicators include:

1. Collecting and transmitting information and images from unmanned aerial vehicles (UAVs) to the ground control station for real-time monitoring of battlefield events.
2. Collecting climatic and geographical data from sensors measuring temperature, humidity, and other relevant factors in the battle area.
3. Collecting data from wearable sensors embedded in soldiers' equipment to monitor battlefield casualties and injuries.
4. Analyzing and converting raw data into actionable information.
5. Storing and managing received data using cloud computing technologies.

Following these top indicators, the subsequent priorities include:

1. Facilitating information exchange between frontline and headquarters units at all levels.
2. Collecting data from unmanned surface and subsurface vessels to track enemy unit locations and movements.
3. Prioritizing information based on its significance (high or low priority) and transmitting it accordingly.
4. Providing commanders with reports in the form of tables, charts, and graphics based on stored data.
5. Collecting data on the availability and status of equipment, as well as personnel casualties.

6. Collecting imagery from drone cameras, helmet-mounted cameras, and cameras on tanks and vehicles to assess the damage from artillery or enemy airstrikes and guide rescue operations.

References

≠ Çintiriz, H., Buhur, M. N., & Şensoy, E. (2015). Military implications of big data. In *ICMSS*, Turkish Army War College.

≠ Laney, D. (2001). 3D data management: Volume, velocity, and variety. *Application Delivery Strategies* (Meta Group).

≠ Liu, F., Tong, J., Mao, J., Bohn, R., Messina, J., Badger, L., & Leaf, D. (2012). *Cloud computing reference architecture* (Special Publication 500-292). Recommendations of the National Institute of Standards and Technology.

≠ Russell, S., & Abdelzaher, T. (2019). The Internet of Battlefield Things: The next generation of command, control, communications, and intelligence (C3I) decision-making. *University of Illinois at Urbana-Champaign*, Urbana.

≠ Winkler, V. (J. R.) (2011). *Securing the cloud: Cloud computing security techniques and tactics*.

≠ Wrona, K. (2015). *Securing the Internet of Things: A military perspective*. NATO Communications and Information Agency, The Hague, Netherlands.

≠ Yick, J., Mukherjee, B., & Ghosal, D. (2008). Wireless sensor network survey. *Computer Networks, 52*(14), 2292–2330. https://doi.org/10.1016/j.comnet.2008.04.020

≠ Yushi, L., Fei, J., & Hui, Y. (2012). Study on application modes of military Internet of Things (MIOT). In *International Conference on Computer Science and Automation Engineering (CSAE)* (pp. 630–634).

مقدمه

اطلاعات همواره جزء لاینفک در رقابت‌های بشر بوده و آن‌هایی که توانایی بیشتری برای جمع‌آوری، درک، کنترل و استفاده از اطلاعات داشته‌اند، همواره در میدان نبرد از یک امتیاز اساسی برخوردار بوده‌اند. از طرفی در عصر اطلاعات گستره میدان نبرد به‌طور قابل توجهی وسیع‌تر و آهنگِ اجرایی عملیات سریع‌تر شده است و اصل غافل‌گیری به محوری‌ترین اصل نبرد تبدیل گشته، که این امر از تفوق و برتری اطلاعاتی نشئت می‌گیرد. نیرویی که این مزیت مهم و استفاده مؤثر از آن را به جهت تأثیر روی نیات، حالات و فعالیت‌های دشمن بکار گیرد از برتری اطلاعاتی بهره کامل را برده است چراکه برتری اطلاعاتی یک مزیت اطلاعاتی است که از توان جمع‌آوری، پرورش و انتشار مستمر اطلاعات جاری حاصل می‌شود. امروزه به لطف پیشرفت علم، فناوری‌ها مختلفی در همه ابعاد میدان نبرد وارد گشته که حوزه اطلاعات نیز از آن بی‌بهره نبوده و فرماندهان سعی در جمع‌آوری سریع‌تر و بیشتر اطلاعات و حفظ برتری اطلاعاتی دارند. یکی از این فناوری‌ها اینترنت اشیاء است که اولین بار توسط کوین اشتون در سال ۱۹۹۹ مطرح گردید و امروزه کم‌کم در حال گسترش در همه ابعاد زندگی بشر است. اینترنت اشیاء در حقیقت، شبکه‌ای از شبکه‌ها است که تعداد زیادی از اهداف/ اشیاء/حس‌گرها/دستگاه‌ها از طریق ارتباطات و زیرساخت اطلاعاتی برای ارائه خدمات با هدف ایجاد یک جهان بهتر برای انسان است و اشیاء پیرامون ما می‌دانند چه چیزی ما دوست داریم، چه چیزی ما می‌خواهیم و چه چیزی ما نیاز داریم و بنابراین بر طبق آن بدون دستورات صریح عمل می‌کنند و به هم متصل شده‌اند(اسماعیلی و عظیمه، ۱۳۹۹).

ورود اینترنت اشیاء به میدان نبرد تحول‌ها و پیشرفت‌های شگرفی را به وجود خواهد آورد و خدمات و برنامه‌های کاربردی مناسبی را به حوزه نظامی وارد خواهد کرد و استفاده از آن خصوصاً در شبکه نمودن نیروها و تجهیزات می‌تواند باعث بهبود کارایی و سرعت در تصمیم‌گیری شود. همچنین اینترنت اشیاء می‌تواند جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات نظامی را با استفاده از دستگاه‌های مدرن بهبود ببخشد (Yushi,Fei&Hui,2012). در اکثر سازمان‌های اطلاعاتی و نظامی دنیا و همچنین در ارتش جمهوری اسلامی ایران فرآیند اطلاعاتی در غالب چرخه‌ای با نام مدار اطلاعاتی شناخته و دنبال می‌شود. در این چرخه فرآیند تبدیل اخبار نظامی به اطلاعات نظامی

مشخص گردیده است. این مدار اولین بار توسط یک ژنرال به نام کلاوزویتس[1] عنوان گردید (فتین مارک، ترجمه معاونت پژوهش و تولید علم، ۱۳۹۳). این در حالی است که در سیستم‌های ارتباطی الکترونیکی نیز مراحل فرآیند اطلاعاتی مراحلی مشابه مدار اطلاعاتی شامل: جمع‌آوری، پردازش، ذخیره و انتشار اطلاعات دارد.

حال با توجه به گستردگی و وسعت فضای میدان نبرد و نیز تعداد تجهیزات و حس‌گرها، چالشی که در استفاده از اینترنت اشیاء وجود دارد حجم زیاد اطلاعات جمع‌آوری شده است. به علت تعداد زیاد تجهیزات و منابع جمع‌آوری اطلاعات میدان نبرد سیستم‌های اینترنت اشیاء باید صدها شیء را به یکدیگر متصل کنند و هر شیء باید اطلاعاتی را از خود منتشر کند. این اطلاعات باید در نقاطی جمع‌آوری شوند تا مورد بهره‌برداری قرار گیرند. این کار از طریق رایانش ابری[2] و محاسبات لبه[3] صورت می‌پذیرد. که در صورت عدم استفاده از اینترنت اشیاء، بررسی، ذخیره و پردازش این حجم از اطلاعات زمانی زیادی صرف کرده و در نتیجه تصمیم‌گیری برای فرماندهان به طول می‌انجامد.

لذا هدف این پژوهش تبیین کاربرد اینترنت اشیاء در حوزه اطلاعات ارتش ج. ا. ا بوده که در لبیک به فرامین مقام معظم رهبری در حوزه استفاده از خلاقیت و نوآوری در نیروهای مسلح و قوی شدن منطبق با بیانیه گام دوم انقلاب و همچنین استفاده از فناوری‌های روز دنیا به‌خصوص اینترنت اشیاء در ارتش جمهوری اسلامی ایران جهت جمع‌آوری سریع و دقیق اطلاعات به‌منظور تصمیم‌گیری هوشمندانه فرماندهان در میدان نبرد محقق سؤال اصلی تحقیق را چنین بیان می‌دارد: اینترنت اشیاء در حوزه اطلاعات ارتش جمهوری اسلامی ایران چه کاربردی دارد؟ و سؤالات فرعی پژوهش نیز به ترتیب عبارت‌اند از: اینترنت اشیاء در جمع‌آوری اطلاعات چه کاربردی دارد؟ اینترنت اشیاء در پردازش اطلاعات چه کاربردی دارد؟ اینترنت اشیاء در ذخیره‌سازی اطلاعات چه کاربردی دارد؟ اینترنت اشیاء در انتشار اطلاعات چه کاربردی دارد؟

[1] Carl von clausewitz
[2] Cloud Computing
[3] Edg Computing

مبانی نظری و پیشینه‌های پژوهش

۱- اطلاعات

بررسی تاریخ نظامی نشانگر این واقعیت است که " اطلاعات[1] "، در طرح‌ریزی‌ها، هدایت عملیات و انجام موفقیت‌آمیز مأموریت نقش کارسازی را به عهده داشته است. نبردهای اخیر و معاصر ثابت کرده‌اند که اطلاعات دقیق و منطقی همچون سلاحی قاطع و برنده است که اگر فرماندهان عمیقاً آن را درک کنند و به‌گونه‌ای مناسب بکار برند توانائی‌هایشان در حصول پیروزی افزایش خواهد یافت. اهمیت اطلاعات در شرایط سیال جنگ‌های امروزی، با توجه به گسترش روزافزون و تکنولوژی نظامی و وسعت میدان‌های رزم، تا آن حد چشم‌گیر است که از عملیات اطلاعاتی به‌عنوان یک تخصص یاد می‌شود این تخصص نیاز به بصیرتی کامل، دقتی وافر، تجربه‌ای عمیق و تحلیلی منطقی دارد. در تعریف عملیات اطلاعاتی می‌توان گفت:

عملیات اطلاعاتی عبارت است از عملیات نظامی مستمر در درون محیط اطلاعات نظامی که توانایی جمع‌آوری، پردازش و کاربرد اطلاعات نیروهای خودی را برای دستیابی به برتری در سرتاسر محدوده عملیات نظامی ایجاد و پشتیبانی کند. عملیات اطلاعاتی شامل مداخله در محیط اطلاعات و کشف اطلاعات دشمن و توانایی‌های تصمیم‌گیری وی نیز می‌شود (شیخ و حسن‌پور، ۱۳۹۸).

برتری اطلاعاتی همواره یک امر مستمر و پویا بوده و تمامی بخش‌های مرتبط با عملیات موظف به حفظ و نگهداری اطلاعات به دست آمده می‌باشند و باید از دسترسی دشمنان و حریفان مقابل به اطلاعات حاصله جلوگیری نمایند. برتری اطلاعاتی به اشکال مختلف خواهد بود: از ایجاد تصویر عملیاتی و شناسایی آن در بستر موجود گرفته تا توانایی تشخیص محیط عملیاتی از طریق عملیات اطلاعاتی تهاجمی. برتری اطلاعاتی از هماهنگی بهتر یگان‌های رزمی و پشتیبانی رزمی و پشتیبانی خدمات رزمی پشتیبانی کرده و به طراحان و عناصر ستادی در تهیه برآوردهای ستادی کمک می‌کند، همچنین فرماندهان را قادر می‌سازد تا از فرماندهان دشمن سریع‌تر و آگاهانه‌تر تصمیم بگیرند. تصمیمات صحیح و به‌هنگام که سریع‌تر از دشمن اتخاذ و اجرا می‌شوند؛ در اوضاع

[1] Information

جنگی و غیرجنگی امکان می‌دهد که فرماندهی وضعیت را شکل دهد، به تغییرات واکنش لازم را نشان دهد و مأموریت خود را به انجام رساند.

۱-۱- روش‌های جمع‌آوری اخبار و اطلاعات

به‌طور کلی جمع‌آوری عبارت است از گردآوری داده‌ها و اخبار از هر طریق ممکن؛ بنابراین این کارکرد اخبار و اطلاعات نزدیک‌ترین امر به کار اطلاعاتی است و سنگ بنای فعالیت امنیتی و اطلاعاتی محسوب می‌شود. امروزه و در آخرین تلاش برای دسته‌بندی انواع مختلف روش‌های جمع‌آوری اخبار و اطلاعات، مجموعه این روش‌ها در مقوله‌های زیر تقسیم شده است: (رحمتی و دیگران، ۱۳۹۹)

۱- اخبار و اطلاعات حاصل از جمع‌آوری منابع آشکار

۲- اخبار و اطلاعات حاصل از جمع‌آوری انسانی

۳- اخبار و اطلاعات حاصل از جمع‌آوری داده‌های فضای زمین باز و اطلاعات تصویربرداری شده از فضای بالای زمین و شامل اطلاعات تصویربرداری ایمینت

۴- اخبار و اطلاعات حاصل از جمع‌آوری علائم

۵- اخبار جمع‌آوری‌شده از داده‌های انتقالی (به‌طور کلی شنود) شامل (کومینت)، اطلاعات الکترونیکی (الینت) و اطلاعات علائم تجهیزات خارجی (فسینت)

۶- اخبار و اطلاعات اندازه‌گیری تعیین کیفیت

۷- جمع‌آوری فنی و الکترونیکی

۱-۲- تأثیر تکنولوژی بر جمع‌آوری اطلاعات

صرف‌نظر از اینکه هر یک از فرماندهان نظامی در کلیه رده‌ها برای طرح‌ریزی صحیح عملیات و تصمیم‌گیری‌های اصولی متکی به اطلاعات معتبر، دقیق و مربوط می‌باشند نقش فناوری‌های جدید در جمع‌آوری اطلاعات را نمی‌توان نادیده گرفت. بسیاری عصر حاضر را عصر اطلاعات می‌نامند. عصری که در آن رشد سریع اطلاعات در تمام جنبه‌های زندگی بشر به چشم می‌خورد. در عصر اطلاعات تأثیر فن‌آوری اطلاعات در عرصه نظامی منجر به رشد سریع اطلاعات، منابع اطلاعاتی و توانایی‌های انتشار اطلاعات گردیده است. در جنگ‌های متعارف امروزی همواره توجهات معطوف به مراکز و تجهیزات سامانه‌های اطلاعاتی بوده است چراکه به مدد سامانه‌های اطلاعاتی باعث به دست آوردن اطلاعات کافی از میدان نبرد شده و آگاهی از عناصر و متغیرهای محیطی دخیل، به دقت، درستی و کارایی تصمیم‌گیری‌ها می‌انجامد، از تلفات نیروهای انسانی

فعال و در کل آسیب‌پذیری درصحنه نبرد می‌کاهد. این‌ها همگی نشان‌دهنده اهمیت برتری در سامانه‌های اطلاعاتی و تجهیزات پایش و جمع‌آوری اطلاعات از منطقه نبرد است. با پیشرفت فناوری اطلاعات سامانه‌های جدید اطلاعاتی پا به میدان نبرد گذاشتند و یکی از مؤلفه‌های مهم و اثرگذار برای نیل به پیروزی در عملیات اطلاعاتی محسوب می‌شوند، این سامانه‌ها برتری اطلاعاتی بر دشمن را به دنبال دارند. سامانه اطلاعاتی به ترکیبی تعاملی از افراد، سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای کامپیوتری، دستگاه‌های ارتباطی، و رویه‌های طراحی‌شده (جهت ایجاد جریانی پیوسته از اطلاعات برای کسانی که در تصمیم‌گیری‌ها و یا انجام فعالیت‌های خود به آن‌ها نیاز دارند) اطلاق می‌شود. یا به تعبیری دیگر، مجموعه‌ای از عناصر خودکار و دستی که به مدیریت مجموعه‌ای مشخص از داده‌ها با منابع اطلاعاتی می‌پردازند. این‌گونه سامانه‌ها با دریافت محتوای اطلاعاتی (دیجیتال)، ارزش آن محتوای دیجیتال را افزایش داده و خروجی‌ها یا گزارش‌هایی قابل‌فهم تولید می‌نمایند (شیخ و حسن‌پور، ۱۳۹۸). سامانه‌های جمع‌آوری اطلاعات، نظیر ماهواره‌های شناسایی و هشداردهنده سریع و مجموعه وسیعی از سامانه‌های هوایی با سرنشین یا بدون سرنشین، مقادیر زیادی اطلاعات فراهم می‌نمایند که از طریق تجهیزات پیشرفته مخابراتی توزیع می‌شوند.

از طرفی تأثیر تکنولوژی بر افزایش برد و تأثیر مرگباری سیستم‌های تسلیحاتی، سریع‌تر شدن آهنگ عملیات و کوتاه‌تر شدن چرخه‌های تصمیم‌گیری، تماماً موجب افزایش ابهام و حجم اطلاعات هستند. کلید دست یافتن به درک وضعیت و اجتناب از انباشته شدن اطلاعات، تشخیص و انتقال اطلاعات مرتبط و تصفیه اطلاعات انحرافی است. با وجود اینکه تکنولوژی‌های جدید در حال ظهور هستند و هماهنگی، ترکیب، اشتراک و شماتیک تولید اطلاعات مرتبط را تسهیل می‌کنند ولی این کارکردها هنوز به میزان زیادی به انسان‌ها وابسته هستند. فضای نبرد گسترده، به میزان وسیعی روی ابتکار، قضاوت، توانمندی تاکتیکی و فنی رهبران آگاه واحدهای زیردست متکی است.

تکنولوژی اطلاعاتی از آنجایی که به فرماندهان اجازه می‌دهد آزادی عمل بیشتری را در تحرک حول میدان نبرد داشته باشند و هم‌زمان با پست فرماندهی ارتباط الکترونیکی خود را حفظ کنند، به فرماندهان در رهبری و هدایت نبرد کمک می‌کنند. این توانمندی به فرماندهان اجازه می‌دهد تا دید و احساس خود نسبت به عملیات آتی را به اطلاعات تئوریزه شده در تصویر مشترک عملیات پیوند دهند. تکنولوژی موجب خلق

تکنیک‌های جدید برای ترسیم شماتیک و انتشار اطلاعات شده است. عکس‌های هوائی، فیلم‌های ویدئویی، نمودارهای رنگی، نقشه‌ها و کالک‌های دیجیتالی تماماً نسبت به روش‌های آنالوگ، اطلاعات مرتبط را سریع‌تر و دقیق‌تر ارائه می‌کنند. این توانمندی‌های جدید به مخاطبین مختلف امکان درک وسیع‌تری را می‌بخشند (عبدی، ۱۳۹۰). برای مثال، امروز فرماندهان به‌وسیله شبکه اطلاعاتی برای برقراری ارتباط بین واحدهای زیردست با فرماندهان و ارتباط مؤثر ستاد و یگان‌های عملیاتی در سرتاسر فرآیند عملیات مشترک استفاده می‌کنند.

تکنولوژی‌های مدرن ابزار گوناگونی برای فرماندهان فراهم می‌کنند تا دشمن را در عمق مشاهده نموده و با آن درگیر شوند. مثلاً ارتباط بین حس‌گر و تیرانداز که با تسلیحاتی با دقت بالا ترکیب شده باشند نیروهای نظامی را قادر می‌سازند به اهداف چندگانه هم‌زمان در زمان دقیق و واقعی یورش برده بدون اینکه محدوده جغرافیایی و مسافت چندان به‌حساب آمده باشد. اینکه این سیستم‌ها چه چیز را مورد هدف قرار دهند و چه زمانی هدف قرار گیرند تصمیماتی هستند که بسیار حائز اهمیت می‌باشند و حاصل آن‌ها در تأثیراتی خواهد بود که خلق می‌کنند، نه در اهدافی که نابود کرده‌اند. حملات مرگبار سیستماتیک علیه سیستم‌های کنترل و فرماندهی دشمن برای نیروهای هوائی و زمینی تسهیلاتی را فراهم می‌کنند و در ایجاد شرایط مناسب برای کسب موفقیت، مؤثر خواهند بود. ماهیت این حملات به‌گونه‌ای است که تأثیر آن‌ها موقتی است که فرماندهان باید با مانور مناسب به‌منظور دائمی کردن این تأثیرات از آن‌ها بهره‌برداری کنند. تکنولوژی اطلاعات قادر است از میزان تردیدها بکاهد ولی نمی‌تواند آن‌ها را از میان بردارد. تکنولوژی اطلاعات پنجره‌ای را به روی فرماندهان می‌گشاید که با عملیاتی سریع و قطعی بتوانند ابتکار عمل را در دست بگیرند. اگر تقاضای رسیدن به یقین، فرماندهان را به نقطه‌ای سوق دهد که کنترل و تصمیم‌گیری را متمرکز سازند ممکن است فرصت‌هایی را از دست بدهند. درک وضعیتی که با کمک ابزار تکنولوژیکی به دست آورده می‌شود ممکن است این تمایل را در فرماندهان ایجاد کند که عملیات نیروهای زیردست را مورد اعمال مدیریت شدید خود قرار دهند. این مسئله تازه‌ای نیست زیرا دستگاه تلگراف و بالگرد فرماندهی نیز موجب بروز همین تنش‌ها شده بود. فرماندهان ارشد باید شیوه‌های هدایت و فرماندهی تازه‌ای را ابداع کنند که ضمن بهره‌برداری از تکنولوژی اطلاعاتی به نیروهای زیردست خود اختیار لازم را واگذار کنند

که مأموریت‌های ایشان را تکمیل کنند. البته استفاده و بهره‌برداری از ظرفیت‌های تکنولوژی اطلاعاتی مستلزم وجود فرماندهان آموزش‌دیده‌ای است که از اراده خطر کردن در محدوده نیت فرمانده برخوردار باشند. به‌واسطه پیشرفت فناوری‌ها و تجهیزات جمع‌آوری اطلاعات، حجم عظیمی از اطلاعات در دسترس است که این حجم وسیع اطلاعات پیشران تحول در پدید آمدن فناوری‌های دیگری مانند اینترنت اشیاء، رایانش ابری و رایانش مه و... گردیده‌اند. نقش فناوری پیشرفته اینترنت اشیاء در جمع‌آوری اطلاعات نوعی انقلاب اطلاعاتی را پایه‌ریزی کرده که در آن نه تعداد نفرات و یگان‌ها و نه حتی قدرت آتش نتیجه را تعیین نمی‌کنند بلکه در این جنگ طرفی که بیشتر می‌داند، بهتر می‌تواند بر محیط سایه افکنده و بر میدان نبرد غلبه کند، نیروهای خود، دشمن و موقعیت‌ها را دقیق‌تر ببیند و از برتری مطلق خود برای غلبه‌ای راحت و کم تلفات بر حریف یاری جوید.

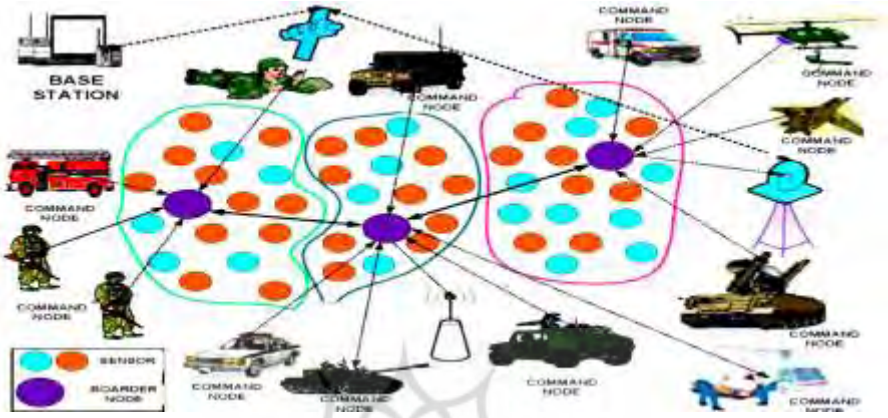
کلپر[1] که ریاست هوش ملی آمریکا را داشت در سال ۲۰۱۶ گفته بود: "در آینده، خدمات و سرویس‌های اطلاعاتی از بستر اینترنت اشیاء به‌منظور تشخیص، نظارت، پیمایش، ره‌گیری مکانی و هدف‌یابی استفاده خواهند کرد (The Gardian,2016)

سایت پژوهش جهانی دارای گزارشی تحت عنوان "جنگ سایبری آژانس امنیت ملی از قطعات متصل به اینترنت به‌عنوان بستر سلاح‌های جنگی بهره می‌برد" است. در این گزارش بیان شده که آژانس امنیت ملی در جنگ سایبری از اینترنت اشیاء به‌عنوان بستری برای سلاح‌های جنگی استفاده می‌نماید. در نتیجه، خانه مردم به میدان جنگ تبدیل خواهد شد (Global Research,2015).

استفاده از تجهیزات مجهز به حس‌گرهای بیسیم و ارتباط آن‌ها با یکدیگر و مراکز فرماندهی از طریق اینترنت اشیاء در میدان نبرد باعث گردیده که بتوان از طریق اکثر تجهیزات به جمع‌آوری اطلاعات پرداخت و اطلاعات زیادی از میدان نبرد به دست آورد. در میدان نبرد حجم عظیم داده در کنار سرعت تولید، پردازش، ذخیره‌سازی و انتقال داده مفهوم کلان داده را پدید آورده است (هلیلی، مظلوم و هادیان، ۱۳۹۴). تصمیم‌گیری در مورد مدیریت صحنه نبرد و برتری در میدان جنگ مستلزم به‌کارگیری کلان داده و فناوری‌های وابسته به آن است.

[1] James Clapper

در شکل زیر شبکه حس‌گرهای بیسیم به‌عنوان یکی از منابع تولید کلان داده نشان داده شده است. این حس‌گرها در میدان نبرد دارای کاربردهای گسترده‌ای مانند سامانه‌های هوشمند دفاعی، جهت شناسایی و بررسی آماری تجهیزات و نیروی دشمن یا نیروهای خودی، شناسایی حملات هسته‌ای، شیمیایی و بیولوژیکی و نظارت بر منطقه نبرد است (Yik,Mukherjee&Ghosal)



شکل (۱) شبکه حس‌گر بیسیم

مفهوم کلان داده[1] اولین بار توسط داگ لنی[2] در مؤسسه گارتنر مطرح گردید. طبق تعریف وی کلان داده عبارت است از اطلاعات با حجم بالا، سرعت بالا و تنوع زیاد که همانند سرمایه اطلاعاتی با روش‌های نوین پردازشی، ذخیره‌سازی برای درک بهتر از دنیا و روند تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرد. (Laney,2001)

برخی کلان داده را نفت دوران جدید می‌نامند. چراکه داشتن اطلاعات بیشتر می‌تواند منجر به تحلیل دقیق‌تر و در نتیجه تصمیم بهتر برای دستیابی به کارایی بیشتر، هزینه کمتر و ریسک پایین‌تری گردد. برای درک بهتر در مدل مفهومی شکل زیر این مسئله نشان داده شده است:

شکل(۲) مدل مفهومی اهمیت کلان داده(Cintiriz,Buhur,&Sensory,2015)

[1] Big Data
[2] Doug Laney

یکی از نقش‌های مهم تجهیزات نظامی مجهز به حس‌گر و استفاده از اینترنت اشیاء تلاش برای جمع‌آوری هر چه بیشتر اطلاعات حساس است. در جدول زیر کاربردهای نظامی مستقیم و غیرمستقیم کلان داده نشان داده شده است (سینت‌ریز و دیگران، ۲۰۱۵).

جدول(۱)کاربردهای نظامی کلان‌داده

کاربردهای مستقیم	کاربردهای غیرمستقیم
جنگ متعارف	توسعه هوش
جنگ نامنظم	توسعه دانش
جنگ نامتقارن	فرآیند تصمیم‌سازی نظامی
جنگ ترکیبی	تصویر عملیاتی مشترک
عملیات ضد تروریستی	مدیریت سامانه اطلاعاتی
مراکز عملیاتی	پزشکی قانونی نظامی
تدارکات نظامی	سامانه‌های داده جغرافیایی

حال با توجه به گستردگی و وسعت فضای میدان نبرد و نیز تعداد تجهیزات و حس‌گرها، چالشی که در استفاده از اینترنت اشیاء وجود دارد حجم زیاد اطلاعات جمع‌آوری شده است. به علت تعداد زیاد تجهیزات و منابع جمع‌آوری اطلاعات میدان نبرد سیستم‌های اینترنت اشیاء باید صدها شیء را به یکدیگر متصل کنند و هر شیء باید اطلاعاتی را از خود منتشر کند. این اطلاعات باید در نقاطی جمع‌آوری شوند تا مورد بهره‌برداری قرار گیرند.

بنابراین، با مشکلات مختلف و زیادی در جمع‌آوری این اطلاعات مواجه خواهیم بود. از جمله این مشکلات شامل:

۱- **انتقال اطلاعات**: اطلاعات جمع‌آوری‌شده باید به‌صورت آنی منتقل شوند که لزوماً تضمین شده نیست. مهم‌ترین دلیل این امر نیز مربوط به محدودیت‌های پهنای باند است.

۲- **پردازش**: اطلاعات جمع‌آوری‌شده اشیاء باید توسط کاربردهای وب پردازش و کنترل شوند تا فعالیت‌های کنترلی برای اشیاء مشخص شود. فرآیند کنترل باید به‌صورت آنی انجام شود و نیازمند قدرت محاسباتی است.

۳- **ذخیره اطلاعات:** ذخیره اطلاعات نیز به دلیل حجم بالای اطلاعاتی که باید ذخیره شوند و گرفتن نسخه پشتیبان از آن‌ها مهم می‌شود.

۴- **انتشار اطلاعات:** به علت گستردگی منطقه نبرد و تفرقه یگان‌ها، ارسال به‌موقع اطلاعات و آگاهی فرماندهان از دستورات ابلاغی و هماهنگی‌ها بسیار حائز اهمیت است.

فناوری اینترنت اشیاء این مشکل را با ترکیب با رایانش ابری و رایانش مه برطرف نموده است. بنابراین جهت آگاهی بیشتر قبل از بیان کاربرد اینترنت اشیاء در بحث جمع‌آوری، پردازش و ذخیره و انتشار اطلاعات میدان نبرد به معرفی رایانش ابری و رایانش مه می‌پردازیم:

۲- مفهوم رایانش ابری [1]

همان‌طور که اینترنت در محیط‌های فراگیر انقلاب اطلاعات را پدید آورد، رایانش ابری نیز باعث دگرگونی و تحولی شگرف در فناوری اطلاعات و ارتباطات شد. رایانش ابری معرف یک تغییر مدل در جابجایی منابع و سرویس‌ها است که هم برای فراهم آورندگان و هم کاربران ابر مزایای فراوانی را ایجاد کرده است.

در تعریف رایانش ابری می‌توان گفت:

رایانش ابری سرویس‌های مختلفی را با استفاده از اینترنت ارائه می‌دهد. این سرویس‌ها ابزارها و برنامه‌هایی مانند ذخیره‌سازی داده‌ها، سرورها، پایگاه‌های داده، شبکه و نرم‌افزار را دربر می‌گیرند. در حقیقت، ذخیره‌سازی مبتنی بر ابر به‌جای ذخیره و نگه‌داری فایل‌ها روی هارددیسک اختصاصی یا دستگاه ذخیره‌سازی لوکال، امکان ذخیره‌سازی آن‌ها را در پایگاه داده از راه دور فراهم می‌کند. با استفاده از رایانش ابری، می‌توانید در زمان و مکان دلخواه فقط با استفاده از اتصال به اینترنت به داده‌ها و برنامه‌ها نرم‌افزاری دسترسی داشته باشید.

دلیل نام‌گذاری رایانش ابری این است که دسترسی به اطلاعات را از طریق فضای ابری یا فضای مجازی امکان‌پذیر می‌کند. رایانش ابری تمام کارهای سنگین مربوط به پردازش داده‌ها را انجام می‌دهد و تمام این کارها را به کامپیوترهای بسیار دور در فضای مجازی منتقل می‌کند؛ درنتیجه، اینترنت به فضایی ابری تبدیل می‌شود و شما می‌توانید در هر نقطه‌ای از جهان با هر دستگاهی، به داده‌ها و فایل‌هایتان دسترسی داشته باشید.

[1] Cloud Computing

۲-۱- ویژگی‌های اصلی رایانش ابری

الف) دسترسی گسترده شبکه ب) ارائه سرویس مبتنی بر تقاضا پ) استخری از منابع ت) شکل‌پذیری سریع ث) سرویس اندازه‌گیری

همچنین می‌توان موارد زیر را نیز به‌عنوان خصوصیات اساسی رایانش ابری ذکر کرد: جمع‌آوری منابع در مقیاس وسیع، الگوهای تکراری، اتوماسیون بیشتر، اعتماد، کارایی عملیاتی، شک‌پذیری منابع و استقلال مکان، دسترسی در صورت نیاز. (Liu,etl,2012)

۲-۲- مدل‌های سرویس ابری

به‌طور کلی سه مدل سرویس برای رایانش ابری وجود دارد:

نرم‌افزار به‌عنوان سرویس[۱] (Saas)

درواقع، SaaS برنامه‌های کاربردی را به‌صورت کامل و آماده از طریق اینترنت در اختیار کاربران قرار می‌دهد و دیگر نیازی نیست که کاربران نرم‌افزار را دانلود و روی کامپیوترشان نصب کنند.

پلتفرم به‌عنوان سرویس[۲] (Paas)

این سرویس شامل ابزارهای توسعه، کتابخانه‌های کد، سرورها، محیط‌های برنامه‌نویسی و اجزای برنامه از پیش پیکربندی‌شده است.

زیرساخت ابر به‌عنوان سرویس[۳] (Iaas)

این سرویس روشی برای ارائه همه‌چیز را شامل می‌شود؛ از سیستم‌عامل گرفته تا سرورها و فضای ذخیره‌سازی از طریق اتصال مبتنی بر آی پی[۴] به‌عنوان بخشی از سرویس درخواستی.

۲-۳- مفهوم رایانش مه

رایانش مه، که به‌عنوان شبکه‌های مه نیز شناخته می‌شود، یک زیرساخت محاسباتی غیرمتمرکز است که منابع محاسباتی و نرم‌افزار سرویس به‌صورت توزیع شده در منطقی‌ترین، کارآمدترین مکان در هر نقطه در امتداد زنجیره از منبع داده است. هدف رایانش مه بهبود بهره‌وری و کاهش مقدار داده‌ای که نیاز به انتقال به ابر برای پردازش داده، آنالیز و ذخیره‌سازی است. ریشه رایانش مه همان رایانش ابری است با این تفاوت

[1] Software as a Service
[2] Platform as a Service
[3] Infrastructure as a service
[4] IP

که به دلیل سرعت بالاتر انتقال اطلاعات در فناوری اینترنت اشیاء مورد استفاده قرار می‌گیرد.

فناوری رایانش مه، شرایط پیاده‌سازی ابر در نزدیکی تجهیزاتی که داده‌های اینترنت اشیاء را تولید و روی آن فعالیت انجام می‌دهند، فراهم می‌نماید. این تجهیزات گره مه[1] نامیده می‌شوند و از طریق اتصال شبکه در هر جایی مانند سطح کارخانه، بالای تیرهای برق، در امتداد مسیر ریلی، در وسایل نقلیه یا روی سکوهای نفتی قابل‌استفاده می‌باشند. هر تجهیزی با دارا بودن اتصال شبکه، حافظه و قابلیت محاسبات، می‌تواند یک گره مه باشد. به‌عنوان نمونه می‌توان از کنترلرها، سوییچ‌ها، روترها، سرورها و دوربین‌های مداربسته نام برد (Winkler,2011) .

تأکید این نکته که تجزیه و تحلیل داده‌های اینترنت اشیاء در نزدیکی مکان گردآوری آن‌ها، موجب کاهش زمان تأخیر می‌گردد بسیار حائز اهمیت است. این تکنولوژی چندین گیگابایت از ترافیک را از شبکه اصلی منتقل نموده و داده‌های حساس را در داخل شبکه نگه می‌دارد.

۲-۴- ویژگی‌های رایانش مه

۱-کاهش زمان تأخیر۲-کاهش ملزومات عملکردی۳-توزیع جغرافیایی گسترده۴-تحلیل در لحظه

۲-۵- رایانش مرزی[2]

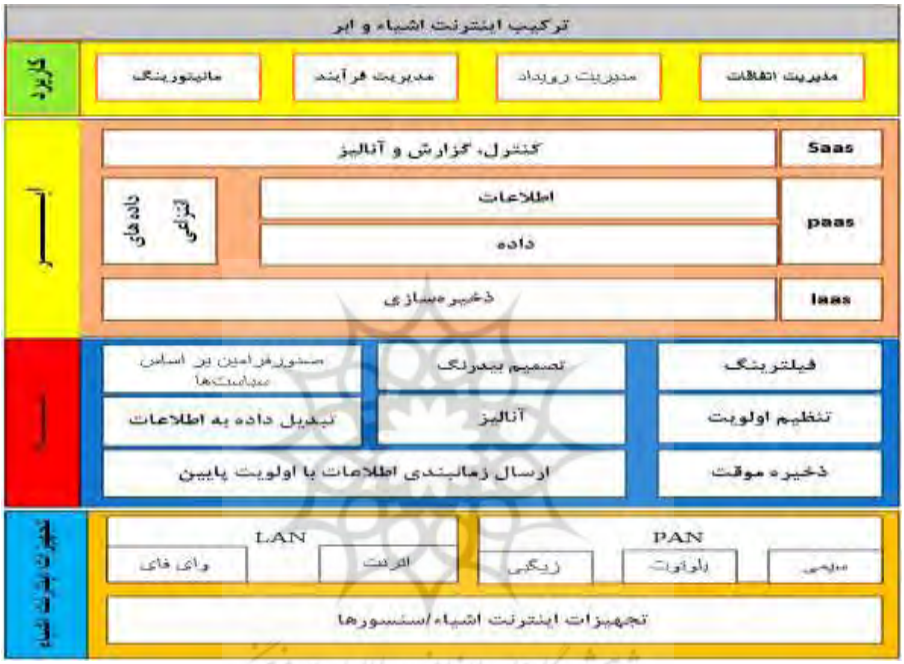
در رایانش مرزی که محاسبات لبه‌ای هم گفته می‌شود، بدون آنکه داده‌ها به جایی منتقل شوند، پردازش داده‌ها مستقیماً روی سنسورهایی که از نظر فیزیکی به دستگاه مبدأ نزدیک است، انجام می‌شود.

برای نمونه در چراغ‌های راهنمایی هوشمند، سنسورهای موجود روی آن در لحظه، اطلاعات را دریافت و پردازش می‌کنند و از این طریق سرعت تحلیل اطلاعات افزایش می‌یابد. در این مدل هر دستگاه به‌طور مستقل عمل می‌کند و تشخیص می‌دهد که کدام داده‌ها را به شکل محلی ذخیره کند و کدام اطلاعات برای تحلیل‌های بعدی به یک درگاه یا مرکز داده فرستاده شوند.

[1] Fog Node
[2] Edge Computing

حال با توجه به مطالب عنوان‌شده و شناختی که درباره اینترنت اشیاء و رایانش ابری و رایانش مه حاصل گردید مدلی جهت جمع‌آوری، پردازش و ذخیره و انتشار اطلاعات میدان نبرد استفاده می‌شود مطابق شکل ذیل ارائه شده که متشکل از چهار لایه اصلی به شرح زیر است، که در ادامه به توضیح هریک پرداخته خواهد شد: (واحدی، ۱۳۹۵).

۱- لایه تجهیزات اینترنت اشیاء[1] ۲- لایه مه[2] ۳- لایه رایانش ابری[3] ۴- لایه کاربرد[4]



شکل(۳)ترکیب اینترنت اشیاء و ابر

۳- جمع‌آوری اطلاعات

جنگ‌های شبکه‌ای مدرن مستلزم استقرار تعداد زیادی حس‌گر در تجهیزات و صحنه نبرد است. فرآیند ارسال داده‌ها در فناوری اینترنت اشیاء بدین ترتیب است که به هر وسیله موردنظر یک شناسه یکتا و یک پروتکل اینترنتی(IP) تعلق می‌گیرد که داده‌های لازم را برای پایگاه داده مربوطه ارسال می‌کند. در لایه تجهیزات اینترنت اشیاء که در

[1] IOT Device
[4] Fog
[3] Cloud
[4] Application

پایین‌ترین لایه قرار گرفته، حس‌گرهای تجهیزاتی نظیر رادار، سونار، ویدئو، مادون قرمز سیستم‌های هوابرد، بالن‌های مخابراتی، وسایل بدون سرنشین هوایی و زمینی، کشتی‌ها و زیردریایی‌ها، شناورهای سطحی بدون سرنشین، تجهیزات سلاح و تجهیزات سربازان، حس‌گرهای نظارت صوتی و غیره با توانایی پشتیبانی از فناوری اینترنت اشیاء قرار گرفته‌اند و بر اساس سیاست‌های تعریف‌شده و روش‌های ارتباطی محلی[۱] شامل وایرلس یا اترنت یا روش‌های ارتباطی شخصی[۲] مانند UWB[۳] , Wired ، Bluetooth[۴]و ZigBee[۵] اطلاعات به لایه‌های بالایی ارسال می‌گردد. اطلاعاتی که توسط حس‌گرها در میدان نبرد جمع‌آوری می‌شوند، باعث آگاهی فراگیر از فضای میدان نبرد می‌شود و این، یک مزیت برای فرماندهان است چراکه پایه و اساس برتری اطلاعاتی را یکپارچگی جمع‌آوری، شناسایی و مراقبت تشکیل می‌دهند. زیرا با اجرای عملیات‌های یکپارچه جمع‌آوری، شناسایی و مراقبت می‌توان به مجموعه منابع اطلاعات غنا بخشید. این یکپارچگی باعث می‌شود که یگان درگیر در عملیات از مأموریت‌های جانبی مانند گزارش، پرورش و تهیه اطلاعات نظامی معاف گردد. فرماندهان از مرحله صدور دستور آگهی تا تکمیل آرایش نیروها به اطلاعات مرتبط با دشمن، عوارض زمین، آب‌وهوا، نیروها، زمان موجود و ملاحظات غیرنظامی، برای اجرای فرماندهی مؤثر نیازمند هستند. فرماندهان منابع اطلاعاتی را مدیریت کرده و قضاوت‌های خود را با اطلاعات ستاد و زیردستانشان تلفیق می‌کنند و همچنین برای درک هر چه بهتر فضای نبرد نسبت به دشمن از دیگر سیستم‌های اطلاعاتی، نهایت استفاده را می‌برند. این برتری اطلاعاتی توان فرمانده را جهت تجسم و هدایت عملیات‌ها و استفاده مؤثر از سیستم‌های اطلاعاتی بالا می‌برد. استفاده مؤثر از اطلاعاتی بلادرنگ، به فرماندهان این امکان را می‌دهد که بتوانند وضعیت را درک کرده و آن را تحت کنترل خود داشته باشند. به‌علاوه، در کنار تکنولوژی مدرن جمع‌آوری اطلاعات توسط اینترنت اشیاء، فرماندهان به‌طور مؤثرتری به رهبری عده‌های خود پرداخته و بهتر از قبل تصمیم‌های خود را نسبت به دشمنان پیاده می‌سازند.

---

[1] LAN
[2] PAN

[۳] باند فوق عریض
[۴] استاندارد شبکه بی‌سیم کم‌مصرف
[۵] فناوری استاندارد بی‌سیم با برد کم

۴- پردازش اطلاعات

پردازش یعنی جمع‌آوری و تبدیل داده‌های خام به اطلاعات معنی‌دار. به نتایج پردازش داده، اطلاعات می‌گویند. این اطلاعات پس از پردازش، می‌توانند برای اهداف مختلفی توسط همه افراد استفاده شوند: هدف نهایی پردازش داده همیشه ثابت است و این هدف تبدیل داده‌ها به اطلاعات است. کسب اطلاعات درواقع هدف از جمع‌آوری داده و پردازش آن است تا بتوان با استفاده از آن به نتایج مطلوب دسترسی پیدا کرد.

لایه مه که همانند یک ابر یا مه در نزدیک‌ترین مکان به تجهیزات اینترنت اشیاء قرار گرفته، امکاناتی نظیر کنترل اطلاعات ارسالی، زمان ارسال اطلاعات، تعریف سیاست‌های موردنیاز و کنترل تجهیزات اینترنت اشیاء را برای کاربران فراهم می‌کند. اطلاعات ارسال‌شده توسط حس‌گرها و تجهیزات پس از جمع‌آوری به این لایه فرستاده می‌شوند. در این لایه با توجه به ضرورت پاسخ به هنگام و نیاز به اجرای اقدامات لازم توسط تجهیزات اینترنت اشیاء در صورت بروز رویدادهای تعریف‌شده، این بخش به‌سرعت تصمیمات لازم را بر اساس سیاست‌های تعریف‌شده اتخاذ نموده و در صورت نیاز به تجهیزات اینترنت اشیاء دستورات لازم را صادر می‌کند. از طرفی با توجه به تنوع بالای تجهیزات اینترنت اشیاء در میدان نبرد و تنوع نوع داده‌های تولیدشده و معانی آن داده‌ها، این بخش وظیفه تبدیل داده‌های تولیدشده به داده‌های بامعنا را بر عهده دارد. همچنین پاسخ و تصمیم‌گیری به هنگام به پیام‌هایی با اولویت بالا بر اساس سیاست‌های از پیش تعریف شده را انجام می‌دهد.

در این بخش برای کاربران امکان تعریف سیاست‌هایی جهت کنترل داده‌های ارسالی به لایه‌های بالایی و زمان‌بندی ارسال داده‌ها با اولویت پایین به‌صورت یک‌مرتبه فراهم شده است. همچنین این بخش علاوه بر افزایش امنیت داده‌های تولیدی باعث کاهش استفاده از پهنای باند به‌صورت مرتب می‌گردد. سپس داده‌های تولیدی توسط تجهیزات و سنسورهای اینترنت اشیاء بر اساس میزان اهمیت و بازه‌های تعریف‌شده برای داده‌های هر دستگاه اولویت‌دهی می‌شود.

در مجموع می‌توان گفت:

۱- اطلاعات در این بخش تجزیه و تحلیل می‌گردند.

۲- سپس به اطلاعات بامعنا یعنی قابل‌استفاده برای فرماندهان تبدیل گشته و بر اساس اولویت آن‌ها به دو سری اطلاعات با اولویت بالا و اطلاعات با اولویت پائین تقسیم می‌گردند.

۳- به‌منظور کاهش استفاده از پهنای باند ابتدا اطلاعات با اولویت بالا ارسال می‌گردد و سپس اطلاعات با اولویت پایین‌تر در بازه‌های زمانی مختلف تعریف‌شده ارسال می‌گردد.

۵- ذخیره اطلاعات:

این لایه ذخیره داده‌ها با اولویت پایین را نیز برای مدت‌زمانی کوتاه (چند روز) فراهم می‌سازد. داده‌های ذخیره‌شده بر اساس سیاست‌های تعریف‌شده در بازه‌های (روزانه، ساعتی) به لایه‌های بالایی ارسال می‌شوند. ذخیره‌سازی اطلاعات شامل روش‌هایی است که به‌نوعی برای ذخیره ایمن اطلاعات و داده‌ها در شبکه جهت دسترسی سریع و آسان به آن‌ها استفاده می‌شود. با توجه به حجم بالای اطلاعات، پس از تجزیه و تحلیل و پردازش اطلاعات و تعیین اطلاعات با اهمیت بالا، در این بخش اطلاعات ذخیره‌شده تا فرماندهان و استفاده‌کنندگان از اطلاعات در زمان نیاز بتوانند به آن دسترسی داشت باشند.

فناوری رایانش ابری در سه سطحSaas ، Paas و Iaas می‌تواند به کاربران نهایی سرویس‌هایی را ارائه نماید و کاربران بر اساس نوع سرویس درخواستی می‌توانند از امکانات این سرویس‌ها بهره‌مند شوند. لازم به ذکر است هر چه از سرویس‌های Saas به سوی Paas و Iaas حرکت می‌کنیم میزان مدیریت و کنترل در سمت سرویس‌گیرنده بیشتر می‌شود. لایه ابر بر اساس ماهیت و ذات خود دارای منابع ذخیره‌سازی فراوانی جهت ذخیره و مدیریت کلان داده‌ها است بنابراین:

۱- در لایه ابر ذخیره‌سازی و مدیریت داده‌های دریافتی از لایه رایانش مه انجام می‌پذیرد.

۲- سپس اطلاعات ذخیره‌شده بر اساس نیازمندی فرماندهان گزارش‌های مناسبی به‌صورت جداول و نمودار و... تولید می‌کند.

۶- انتشار اطلاعات

و در نهایت لایه کاربرد قرار دارد که وظایف ذیل را بر عهده دارد:

۱- مانیتورینگ و بررسی خروجی‌های نهایی پس از تجزیه‌وتحلیل‌های انجام‌شده به‌صورت نمودار، جدول و... در پنل مانیتورینگ قابل رؤیت و استفاده است. به‌عنوان

نمونه فرمانده به‌راحتی می‌تواند وضعیت تعداد تجهیزات حاضر بکار و معیوب یا آمار کارکنان موجودی و تعداد زخمی و کشته‌شده‌های خود را در چند ماه گذشته مشاهده و بررسی نماید.

۲- مدیریت فرایندها از جمله امکاناتی است که در این لایه در اختیار کاربران نهایی قرار داده شده است و کاربران می‌توانند به‌راحتی فرآیندهای جدید ایجاد و یا فرآیندهای قدیمی را تغییر و یا حذف نمایند. به‌عنوان نمونه در بیمارستان‌های ارتش ممکن است پزشک یک بیمار با توجه به شرایط بیمار نیاز به گزارش‌های فشار خون بیمار در بازه‌های یک ساعت یک‌بار داشته باشد.

۴- یکی از مهم‌ترین مزایای اینترنت اشیاء می‌توان به مدیریت رویدادها اشاره نمود که با بروز یک رویداد سیستم به‌صورت صحیح و به هنگام بتواند تصمیمات لازم را گرفته و اجرا نماید. کاربران در این بخش می‌توانند مشخص نمایند در صورت بروز هر رویداد در کدام لایه چه اقدامی باید انجام شود به‌عنوان مثال می‌توان مشخص نمود در صورت هشدار حس‌گر دود در لایه محاسبات مه، به تجهیزات برق، آب و گاز دستور قطع داده و یک پیام با اولویت بالا به لایه‌های بالایی و یک پیامک هشدار نیز برای صاحب ساختمان ارسال شود.

۵- دیگر کاربرد اینترنت اشیاء در لایه کاربرد مدیریت اتفاقات است که در صورت وقوع رویداد خاص یا نیاز به صدور و ابلاغ دستورات، اطلاعات و دستورات لازم صادر گردیده و در اختیار فرماندهان و دیگر کاربران اینترنت اشیاء قرار می‌گیرد تا برابر دستورات اقدام نمایند.

پیشینه پژوهش

جدول (۲) پیشینه تحقیقات انجام‌شده

نویسنده	موضوع	نوع مقاله	نتیجه
آذر و همکاران، ۱۴۰۱	اینترنت اشیاء و کاربردهای نظامی آن	کتاب	کاربردهای نظامی فناوری اینترنت اشیاء در جنگ سایبری و الکترونیک، به ترتیب اولویت در بعدهای جنگ‌افزارها، کارکنان، آگاهی وضعیتی و سامانه‌های خودمختار خواهد بود.
لانگ یوشی، جیانگ فی،	شیوه‌های کاربردی اینترنت اشیاء نظامی	پژوهشی	اینترنت اشیاء توسعه اطلاعاتی نظامی و توسعه گسترده حوزه نظامی را ترویج خواهد کرد. در دستگاه‌های کاربردی کنترل سلاح، کانال اطلاعات بین سیستم اطلاعاتی و سلاح توسط اینترنت اشیاء نظامی جریان اطلاعات را هدایت می‌نماید. از این طریق اطلاعات

نویسنده	موضوع	نوع مقاله	نتیجه
نانجینگ چین، ۲۰۱۲			دقیق و قابل‌فهم از طریق سلاح‌های گوناگون دریافت می‌گردد.
هلیلی، خداداد، مظلوم، جلیل، هادیان، بهرنگ، ۱۳۹۴	بررسی کاربرد نظامی کلان داده و نقش آن در مدیریت صحنه نبرد	پژوهشی	نتایج حاصل از این تحقیق نشانگر آن است که به‌کارگیری فناوری کلان‌داده موجب بهینه‌سازی کارایی تجهیزات، تصمیم‌گیری به‌موقع، هدایت نیروها و افزایش توان عملیاتی شده و برای کسب برتری نظامی در جنگ‌های آینده امری ضروری است.
پژمان غلام نژاد، محمود غلامی، علیرضا پورمکارمی، ۱۳۹۸	کاربردهای نظامی اینترنت اشیا با تأکید بر مأموریت نیروی هوایی	پژوهشی	ارتش باید در توسعه فناوری‌های جدید امنیتی سرمایه‌گذاری کند؛ که می‌تواند برای دستگاه‌های محصول غیرسفارشی و برنامه‌های سازمانی ازجمله آن‌هایی که در فضای ابری میزبانی می‌شوند اعمال شود. تمرکز باید بر روی سرمایه‌گذاری در معیارهای امنیتی مقیاس‌پذیر به‌جای تأمین امنیت سامانه‌های فردی باشد این رویکرد در به حداکثر رساندن دفاع و امنیت در اینترنت اشیاء کمک خواهد کرد و به آن‌ها اجازه بازگشت هزینه‌های انجام‌شده در پتانسیل اینترنت اشیاء را می‌دهد.
استفان راسل و تارک عبدظاهر، ۲۰۱۹	اینترنت اشیاء میدان نبرد: نسل بعدی فرماندهی، کنترل، ارتباطات و اطلاعات و تصمیم‌گیری	پژوهشی	نتایج نشان می‌دهد که همگرایی اینترنت اشیاء میدان نبرد با فرماندهی، کنترل، اطلاعات و ارتباطات یک تغییر عمیق به سمت عملیات چندوجهی و شبکه محور و تاکتیکی و استراتژیکی است.
کونراد رانا، ۲۰۱۵	امنیت اینترنت اشیاء از دیدگاه نظامی	پژوهشی	نتایج نشان می‌دهد که گرچه مکانیزه محاسبات رمزنگاری همیشه زمان‌بر بوده است ولی با استفاده از اینترنت اشیاء جهت جمع‌آوری و محاسبات، سرعت و دقت تصمیم‌گیری فرماندهان در عملیات افزایش چشم‌گیری می‌یابد.

روش‌شناسی پژوهش

تحقیق حاضر از نوع تحقیق کاربردی بوده و روش تحقیق توصیفی بوده است. در گردآوری اطلاعات و داده‌ها در تحقیق از: روش‌های میدانی و کتابخانه‌ای و فیش‌برداری استفاده گردیده؛ به‌طوری که در این راستا از ابزارهای مصاحبه با صاحب‌نظران، مطالعه

اسناد و مدارک (مطالعه منابع) و پرسشنامه استفاده لازم و کافی صورت پذیرفته است. رویکرد تجزیه‌وتحلیل داده‌ها به‌صورت آمیخته (کمی و کیفی) بوده است. جامعه مصاحبه‌شونده به تعداد ۱۰ نفر از خبرگان دارای دانش کافی در حوزه اطلاعات و اینترنت اشیاء از نیروهای چهارگانه ارتش ج. ا. ا انتخاب گردیدند. جامعه آماری در این تحقیق از نوع جامعه خبرگانی و محدود بوده که تعداد آنان با اعمال ضریبی، ۱۰۰ نفر است که شامل کلیه کارکنان دارای مدارک تحصیلی کارشناسی تا دکتری در رشته‌های مرتبط با مخابرات، الکترونیک و رایانه (متخصص در فناوری اینترنت اشیاء) و رسته اطلاعات (متخصص در جمع‌آوری اطلاعات و امور اطلاعاتی) و در محدوده درجات سرهنگ دومی به بالا هستند. دلیل توجیهی گزینش این گروه از طبقات شغلی بدین لحاظ است که افراد آن به جهت رسته شغلی (سابقه و تجربه) از دانش و آگاهی لازم در زمینه اینترنت اشیاء و حوزه اطلاعات برخوردار می‌باشند. به همین منظور تنگناها، نارسایی‌ها و مشکلات موجود در رابطه با موضوع تحقیق را به‌خوبی لمس کرده‌اند. در این تحقیق، با توجه به محدودیت افراد آگاه و صاحب‌نظر به موضوع، به‌منظور حفظ روایی پژوهش نمونه‌گیری انجام نگردیده و حجم نمونه بر جامعه آماری (۱۰۰نفر) منطبق است. به‌منظور ارزیابی پایایی پرسش‌نامه که با طیف لیکرت پنج‌تایی طراحی شده، از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است.

تجزیه و تحلیل اطلاعات و داده‌ها

فرآیند تجزیه و تحلیل بدین صورت انجام پذیرفت که بر اساس مطالعه اسناد و مدارک (مطالعه منابع) و نیز اطلاعات به دست آمده از مصاحبه با صاحب‌نظران تجزیه و تحلیل کیفی در سه گام انجام پذیرفت.

گام‌های تجزیه‌وتحلیل کمی هدف‌های تحقیق نیز بر اساس اطلاعات به دست آمده از پرسشنامه‌ها و استفاده از نرم‌افزار **SPSS** در تجزیه و تحلیل اطلاعات و تفسیر نتایج انجام گردید و در نهایت بر اساس آزمون فریدمن رتبه‌بندی انجام و نهایتاً در مرحله تجزیه و تحلیل آمیخته نتایج کیفی و کمی تحقیق با همدیگر مقایسه گردیدند.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

الف- تجزیه‌وتحلیل کیفی

به‌منظور انجام تجزیه‌وتحلیل کیفی داده‌های به دست آمده از منابع، اسناد و کتب بررسی گردیدند، همچنین اطلاعات کسب‌شده از فرم‌های مصاحبه ۵ سؤالی که قبلاً به

تأیید صاحب‌نظران رسیده بود و با ۱۰ نفر از صاحب‌نظران و خبرگان آگاه و دارای سابقه در حوزه اطلاعات و اینترنت اشیاء با مدارک علمی کارشناسی ارشد و دکتری انجام گردیده بود، در قالب سه گام، تجزیه و تحلیل کیفی انجام پذیرفت. بدین‌صورت که در گام اول اطلاعات جمع‌آوری‌شده از هر دو منبع صاحب‌نظران و اسناد و مدارک دسته‌بندی گردید. در گام دوم اطلاعات مذکور پردازش شده و از باب تباین (واگرایی)، تقارب (همگرایی نسبی) و تقاطع (همگرایی مطلق) بررسی گردید و در نهایت در گام سوم بر اساس دو گام قبلی استنتاج (قضاوت) انجام پذیرفت که پس از طی مراحل فوق می‌توان گفت، صاحب‌نظران و اسناد مدارک در کاربرد اینترنت اشیاء در حوزه اطلاعات ارتش ج. ا. ا به شرح موارد ذیل اتفاق نظر داشتند:

۱- جمع‌آوری و انعکاس اطلاعات و تصاویر ارسال‌شده هواپیماهای بدون سرنشین به ایستگاه کنترل زمینی به‌منظور مشاهده بِلادرنگ رویدادهای منطقه نبرد

۲- جمع‌آوری تصاویر ارسال‌شده از دوربین پهپادها، دوربین‌های تعبیه‌شده در کلاه سربازان و دوربین‌های نصب بروی تانک‌ها و خودروها به‌منظور ارزیابی میزان خسارات وارده از آتش توپخانه یا هواپیماهای جنگنده دشمن و هدایت عملیات امداد و نجات

۳- جمع‌آوری اطلاعات مشخصات آب و هوایی و جغرافیایی منطقه نبرد با کمک حس‌گرهای سنجش میزان دما و رطوبت و...

۴- جمع‌آوری اطلاعات ارسالی شناورهای بدون سرنشین جهت تعیین موقعیت و تحرک یگان‌های سطحی، زیرسطحی دشمن

۵- جمع‌آوری اطلاعات ارسالی از حس‌گرهای پوشیدنی تعبیه‌شده در تجهیزات سربازان برای اطلاع از آمار تلفات و زخمی‌های خودی در میدان نبرد

۶- ذخیره‌سازی و مدیریت داده‌های دریافتی با استفاده از رایانش ابری

۷- تجزیه و تحلیل و تبدیل داده به اطلاعات

۸- اولویت‌بندی اطلاعات بر اساس میزان اهمیت آن (اولویت بالا و اولویت پایین) و ارسال اطلاعات بر اساس میزان اولویت

۹- ارائه گزارش به فرماندهان به‌صورت جدول، نمودار و گرافیک و... بر اساس داده‌های ذخیره‌شده

۱۰- تعامل و تبادل اطلاعاتی بین واحدهای صف و ستاد در همه رده‌ها

۱۱- جمع‌آوری اطلاعات مربوط به تعداد تجهیزات حاضر بکار و معیوب یا آمار پرسنل موجودی و تعداد زخمی و کشته‌شده‌های خود

ب- تجزیه و تحلیل کمی

۱- تجزیه و تحلیل توصیفی اطلاعات فردی جامعه نمونه

به‌منظور شناسایی ویژگی‌های فردی اعضای جامعه نمونه تعداد سه سؤال درباره سطح تحصیلات، سنوات خدمت و عنوان شغلی طرح گردید و از افراد انتخاب‌شده خواسته‌شده آن را تکمیل نمایند که نتایج به شرح ذیل تجزیه و تحلیل گردید:

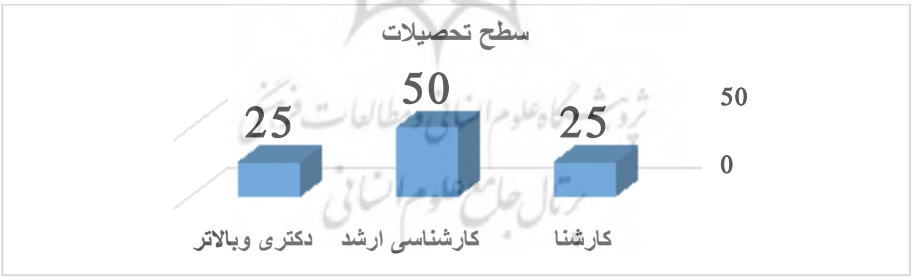
سؤال ۱) لطفاً سطح تحصیلات خود را بیان فرمایید:؟

کارشناسی ☐ کارشناسی ارشد☐ دکتری و بالاتر☐

جدول (۳) سطح تحصیلات کارکنان جامعه نمونه

میزان تحصیلات	فراوانی	درصد فراوانی
کارشناسی	۲۵	٪۲۵
کارشناسی ارشد	۵۰	٪ ۵۰
دکتری و بالاتر	۲۵	٪ ۲۵
جمع	۱۰۰	٪۱۰۰

توصیف: همان‌طور که در جدول مشاهده می‌شود ۲۵ درصد جامعه آماری دارای مدرک کارشناسی، ۵۰ درصد دارای مدرک کارشناسی ارشد و ۲۵ درصد دارای مدرک دکتری و بالاتر می‌باشند.



نمودار (۱) سطح تحصیلات جامعه نمونه

تفسیر: برابر اطلاعات جدول و نمودار ۷۵ درصد جامعه آماری دارای مدرک کارشناسی ارشد و بالاتر می‌باشند که نتایج حاصله بیانگر بالا بودن میزان تحصیلات و در نتیجه آگاهی کافی مرتبط با موضوع پژوهش است.

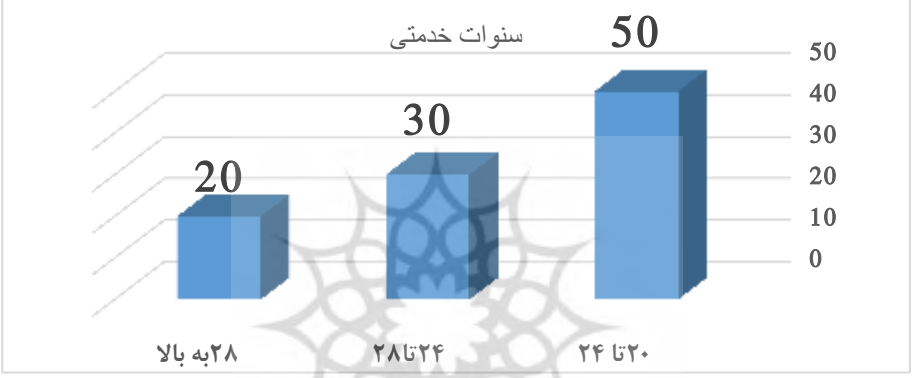
سؤال ۲) لطفاً سنوات خدمتی خود در ارتش جمهوری اسلامی ایران را بیان فرمایید

از ۲۰ تا ۲۴ سال☐ از ۲۴ تا ۲۸ سال☐ بالاتر از ۲۸ سال☐

جدول(۴) میزان سنوات خدمتی کارکنان جامعه نمونه

سنوات خدمتی	فراوانی	درصد فراوانی
۲۰ تا ۲۴ سال	۵۰	۵۰٪
۲۴ تا ۲۸ سال	۳۰	۳۰٪
۲۸ سال به بالا	۲۰	۲۰٪
جمع	۱۰۰	۱۰۰٪

توصیف: همان‌گونه که در جدول مشاهده می‌شود، ۵۰درصد جامعه آماری دارای سنوات خدمتی ۲۰ تا ۲۴ سال، ۳۰ درصد دارای سنوات خدمتی ۲۴ تا ۲۸ سال، ۲۰ درصد دارای سنوات خدمتی ۲۸ سال به بالا می‌باشند.



نمودار(۲) میزان سنوات خدمتی جامعه نمونه

تفسیر: با توجه به جدول و نمودار فوق، نتایج حاصله بیانگر بالا بودن سنوات خدمتی و در نتیجه بالا بودن تجربه کافی مرتبط با موضوع پژوهش است. بنابراین کارکنان جامعه نمونه از تجربه خدمتی کافی جهت درک بهتر سؤالات و پاسخ‌گویی مناسب به آن‌ها برخوردارند که این امر اعتبار پاسخ‌ها را بیشتر می‌کند.

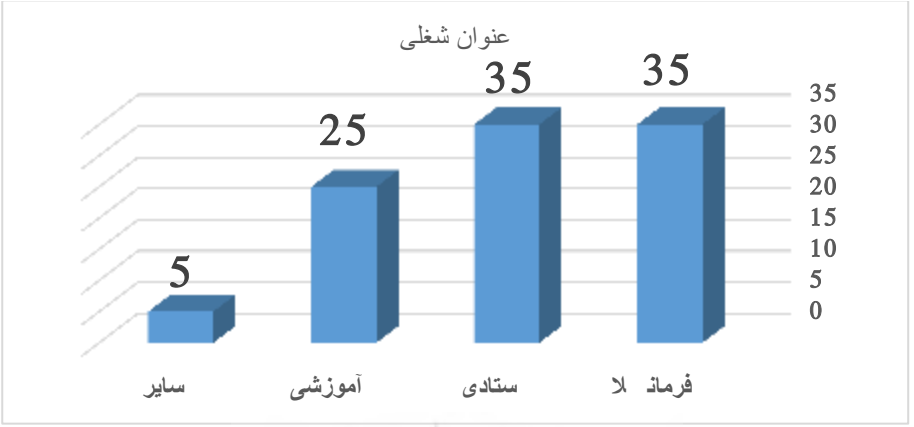
سؤال ۳) لطفاً عنوان شغلی خود را بیان فرمایید

فرماندهی □ ستادی □ آموزشی□ سایر□

جدول(۵) عناوین شغلی کارکنان جامعه نمونه

عناوین شغلی	فراوانی	درصد فراوانی
فرماندهی	۳۵	۳۵٪
ستادی	۳۵	۳۵٪
آموزشی	۲۵	۲۵٪
سایر	۵	۵٪
جمع	۱۰۰	۱۰۰٪

توصیف: همان‌گونه که در جدول مشاهده می‌شود، ۳۵ درصد عناوین شغلی جامعه نمونه از نوع فرماندهی، ۳۵ درصد ستادی، ۲۵ درصد آموزشی و ۵ درصد نیز دارای سایر عناوین شغلی است.



نمودار(۳) عناوین شغلی جامعه نمونه

تفسیر: با توجه به جدول و نمودار فوق، نتایج حاصله بیانگر این موضوع است که بیشتر مصاحبه‌شوندگان در سطوح فرماندهی و ستادی مشغول به انجام‌وظیفه بوده و در نتیجه آگاهی و تجربه کافی مرتبط با موضوع پژوهش دارند از طرفی به دلیل پراکندگی مناسب و مشاغل مختلف، اطلاعات آن تأثیر زیادی در بالا بردن روایی پاسخ‌ها داشته است.

۲- تجزیه و تحلیل کمی سؤالات پرسشنامه

برای شناسایی کاربردهای نظامی فناوری اینترنت اشیاء در حوزه اطلاعات ارتش ج. ا. ا، با در نظر گرفتن یافته‌های حاصله از ادبیات پژوهش و نظرات صاحب‌نظران، تعداد ۱۱ سؤال در قالب پرسش‌نامه طراحی و در اختیار جامعه آماری قرار گرفت. نتایج حاصله به شرح ذیل است:

جدول(۶) نتایج حاصله از پرسشنامه

ردیف	شاخص‌های هدف یکم	خیلی زیاد	زیاد	تا حدودی	کم	خیلی کم	میانگین
۱	جمع‌آوری و انعکاس اطلاعات و تصاویر ارسال‌شده هواپیماهای	۳۰	۵۰	۱۵	۵	۰	۱۵ /۴

ردیف	شاخص‌های هدف یکم	خیلی زیاد	زیاد	تا حدودی	کم	خیلی کم	میانگین
	بدون سرنشین به ایستگاه کنترل زمینی به‌منظور مشاهده بِلادرنگ رویدادهای منطقه نبرد						
۲	جمع‌آوری تصاویر ارسال‌شده از دوربین پهپادها، دوربین‌های تعبیه‌شده در کلاه سربازان و دوربین‌های نصب بروی تانک‌ها و خودروها به‌منظور ارزیابی میزان خسارات وارده از آتش توپخانه یا هواپیماهای جنگنده دشمن و هدایت عملیات امداد و نجات	۱۰	۳۰	۴۰	۱۵	۵	۲۵ /۳
۳	جمع‌آوری اطلاعات مشخصات آب و هوایی و جغرافیایی منطقه نبرد با کمک حس‌گرهای سنجش میزان دما و رطوبت و...	۲۰	۶۰	۲۰	۰	۰	۴۰/۰
۴	جمع‌آوری اطلاعات ارسالی شناورهای بدون سرنشین جهت تعیین موقعیت و تحرک یگان‌های سطحی، زیرسطحی دشمن	۱۰	۶۰	۲۵	۵	۰	۷۵ /۳
۵	جمع‌آوری اطلاعات و تصاویر ارسالی از پهپادها و بالن‌ها در خصوص موقعیت پاسگاه‌های فرماندهی و	۴۰	۳۰	۲۰	۱۰	۰	۰۰ /۴

ردیف	شاخص‌های هدف یکم	خیلی زیاد	زیاد	تا حدودی	کم	خیلی کم	میانگین
	استعداد یگان‌ها، موقعیت تسهیلات لجستیکی، نوع و تعداد جنگ‌افزارهای پشتیبانی آتش دشمن						
۶	جمع‌آوری اطلاعات ارسالی از حس‌گرهای پوشیدنی تعبیه‌شده در تجهیزات سربازان برای اطلاع از آمار تلفات و زخمی‌های خودی در میدان نبرد	۲۰	۶۰	۲۰	۰	۰	۴/ ۰۰
۷	تجزیه و تحلیل و تبدیل داده به اطلاعات	۲۰	۵۰	۲۰	۵	۵	۳/ ۷۵
۸	اولویت‌بندی اطلاعات بر اساس میزان اهمیت آن (اولویت بالا و اولویت پایین)	۴۰	۴۰	۱۵	۵	۰	۳/ ۷۵
۹	ذخیره‌سازی و مدیریت داده‌های دریافتی با استفاده از رایانش ابری	۲۰	۴۰	۳۰	۱۰	۰	۴/۰۵
۱۰	تعامل و تبادل اطلاعاتی بین واحدهای صف و ستاد در همه رده‌ها	۲۰	۵۰	۲۵	۵	۰	۳/ ۸۵
۱۱	ارائه گزارش به فرماندهان به‌صورت جدول، نمودار و گرافیک و... بر اساس داده‌های ذخیره‌شده	۲۰	۴۰	۲۰	۲۰	۰	۳/ ۶۰
	میانگین	۲۲/ ۸۲	۴۶/ ۳۶	۲۲/ ۷۳	۷/ ۲۷	۱/ ۳۶	۳/ ۸۳

با توجه به جدول، نتایج به‌دست‌آمده گویای این مطلب است که بیش از ۱۸/۶۹٪ افراد جامعه آماری، با شاخص‌های ارائه‌شده در مورد کاربرد اینترنت اشیاء در بعد اطلاعات ارتش ج. ا. ا، به میزان زیاد و خیلی زیاد موافق بوده‌اند.

ج- تجزیه و تحلیل آمیخته

نتایج حاصل از پرسش‌نامه نیز در حوزه اطلاعات در اولویت اول به کاربرد اینترنت اشیاء در بعد جمع‌آوری اطلاعات (کسب نمره ۵۰/۳)، در اولویت دوم به کاربرد این فناوری در بعد ذخیره اطلاعات (کسب نمره ۰۰/۳)، در اولویت سوم به کاربرد آن در بعد پردازش اطلاعات (کسب نمره ۵۰/۲) و در اولویت آخر به کاربرد اینترنت اشیاء در بعد انتشار (کسب نمره ۰۰/۱) تأکید و اشاره داشته است.

جدول(۸)اولویت‌بندی ابعاد کاربرد اینترنت اشیاء در ارتش ج. ا. ا

اولویت	مؤلفه	رتبه‌بندی بر اساس آزمون فریدمن
۱	جمع‌آوری	۵۰ /۳
۲	ذخیره	۰۰ /۳
۳	پردازش	۵۰ /۲
۴	انتشار	۰۰ /۱

از طرفی نتایج به‌دست‌آمده از پرسشنامه گویای این مطلب است که بیش از ۶۹. ۱۸٪ افراد جامعه آماری، با شاخص‌های ارائه‌شده در مورد کاربرد اینترنت اشیاء در حوزه اطلاعات ارتش ج. ا. ا، به میزان زیاد و خیلی زیاد موافق بوده‌اند.

همچنین با توجه به یافته‌های حاصل از پژوهش، شاخص‌های زیر به ترتیب با بیشترین و کمترین ارزش کمی به‌عنوان کاربردهای اینترنت اشیاء در حوزه اطلاعات مشخص گردیدند:

۱- جمع‌آوری و انعکاس اطلاعات و تصاویر ارسال‌شده هواپیماهای بدون سرنشین به ایستگاه کنترل زمینی به‌منظور مشاهده بِلادرنگ رویدادهای منطقه نبرد (با میانگین ۴. ۱۵)

۲- جمع‌آوری تصاویر ارسال‌شده از دوربین پهپادها، دوربین‌های تعبیه‌شده در کلاه سربازان و دوربین‌های نصب بروی تانک‌ها و خودروها به‌منظور ارزیابی میزان خسارات وارده از آتش توپخانه یا هواپیماهای جنگنده دشمن و هدایت عملیات امداد و نجات (با میانگین ۳. ۲۵).

نتیجه‌گیری

مطالعه اسناد، منابع و مدارک مرتبط با موضوع تحقیق و نیز نظر صاحب‌نظران و ارزیابی‌های صورت گرفته توسط پرسشنامه و تجزیه و تحلیل کیفی و کمی داده‌های هدف ((تبیین کاربرد اینترنت اشیاء در حوزه اطلاعات ارتش جمهوری اسلامی ایران با مؤلفه‌های جمع‌آوری، پردازش، ذخیره و انتشار)) حاکی از آن است که تعداد ۵ شاخص از ۱۱ شاخص مورد استفاده قرار گرفته با میانگین بیشتر از ۴/۰۰ از نظر جامعه آماری و کسب بیشترین نمرات به شرح زیر، در حوزه اطلاعات ارتش جمهوری اسلامی ایران کاربرد داشته باشند:

۱- جمع‌آوری و انعکاس اطلاعات و تصاویر ارسال‌شده هواپیماهای بدون سرنشین به ایستگاه کنترل زمینی به‌منظور مشاهده بلادرنگ رویدادهای منطقه نبرد

۲- جمع‌آوری اطلاعات مشخصات آب و هوایی و جغرافیایی منطقه نبرد با کمک حس‌گرهای سنجش میزان دما و رطوبت و...

۳- جمع‌آوری اطلاعات ارسالی از حس‌گرهای پوشیدنی تعبیه‌شده در تجهیزات سربازان برای اطلاع از آمار تلفات و زخمی‌های خودی در میدان نبرد

۴- تجزیه و تحلیل و تبدیل داده به اطلاعات

۵- ذخیره‌سازی و مدیریت داده‌های دریافتی با استفاده از رایانش ابری

پس از این ۵ شاخص به ترتیب، شاخص‌های زیر به ترتیب در اولویت‌های بعدی قرار گرفته‌اند:

۱- تعامل و تبادل اطلاعاتی بین واحدهای صف و ستاد در همه رده‌ها

۲- جمع‌آوری اطلاعات ارسالی شناورهای بدون سرنشین جهت تعیین موقعیت و تحرک یگان‌های سطحی، زیرسطحی دشمن

۳- اولویت‌بندی اطلاعات بر اساس میزان اهمیت آن (اولویت بالا و اولویت پایین) و ارسال اطلاعات بر اساس اولویت

۴- ارائه گزارش به فرماندهان به‌صورت جدول، نمودار و گرافیک و... بر اساس داده‌های ذخیره‌شده

۵- جمع‌آوری اطلاعات مربوط به تعداد تجهیزات حاضر بکار و معیوب یا آمار پرسنل موجودی و تعداد زخمی و کشته‌شده‌های خود

۶- جمع‌آوری تصاویر ارسال‌شده از دوربین پهپادها، دوربین‌های تعبیه‌شده در کلاه سربازان و دوربین‌های نصب بروی تانک‌ها و خودروها به‌منظور ارزیابی میزان خسارات وارده از آتش توپخانه یا هواپیماهای جنگنده دشمن و هدایت عملیات امداد و نجات.

پیشنهادات

۱- اقدامات لازم در خصوص ساخت و مهیا نمودن زیرساخت‌های لازم ارتباطی و تجهیزاتی جهت برقراری شبکه اینترانت داخلی آجا با رعایت ملاحظات امنیتی.

۲- تهیه نرم‌افزارهای بومی و مختص ارتش به‌منظور برقراری ارتباط و تبادل اطلاعات در میدان عملیات.

۳- اقدام جهت ساخت حسگرها و تجهیزات لازم برای جمع‌آوری و رصد اطلاعات ارسالی از پهپادها و دیگر تجهیزات میدان نبرد به‌منظور کنترل تمرکزی اطلاعات.

۴- بررسی و مطالعه در خصوص استفاده از رایانش ابری در خصوص ذخیره بیگ دیتاها.

قدردانی

از اساتید، محققان و خبرگانی که در خلال این پژوهش خالصانه دیدگاه‌ها و نقطه‌نظرات علمی خود را ارائه نموده و باعث غنای این پژوهش گردیدند، تشکر و قدردانی می‌نمایم.

منابع

≠ آذر، داود، سجادی اصیل، وحید، علی‌نژاد، علی. (۱۴۰۱). اینترنت اشیاء و کاربردهای نظامی آن، دانشگاه فرماندهی و ستاد ارتش، انتشارات دافوس، تهران.

≠ شیخ، محمدرضا، حسن‌پور، حمید. (۱۳۹۸). *طرح‌ریزی عملیات اطلاعاتی*، دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا.

≠ عبدی، فریدون. (۱۳۹۰). سامانه فرماندهی و کنترل و نقش رایانه در آن، *فصلنامه علمی-پژوهشی مدیریت نظامی*.

≠ فیتین، مارک. (۱۳۹۳). *اصول و مبانی چرخه اطلاعات*، ترجمه: معاونت پژوهش و تولید علم، دانشکده اطلاعات.

≠ قائد رحمتی، ابراهیم، فعال، صیدال، یوسفی، حمیدرضا. (۱۳۹۹). *اشراف اطلاعاتی در مرز*، دانشگاه علوم انتظامی امین.

≠ مهدی، اسماعیلی، عظیمه، شریف. (۱۳۹۹). کاربرد اینترنت اشیاء و فناوری‌های آن در صنعت، *سومین کنفرانس ملی دستاوردهای نوین در برق*، کامپیوتر و صنایع، تهران.

≠ واحدی، منیره. (۱۳۹۵). *ارائه مدلی بهینه برای ترکیب اینترنت اشیاء و رایانش ابری*، مؤسسه آموزش عالی پویش.

≠ هلیلی، خداداد، مظلوم، جلیل، هادیان، بهرنگ. (۱۳۹۴). بررسی کاربرد نظامی کلان داده و نقش آن در مدیریت صحنه نبرد، *فصلنامه علوم و فنون نظامی*، ۱۱(۳۳).

≠ Çintiriz, H., Buhur, M. N., & Şensoy, E. (2015). Military implications of big data. In *ICMSS*, Turkish Army War College.

≠ Global Research. (2015, April 15). *NSA cyber war: Will use internet of things as weapons platform, your home is the battlefield*. https://www.globalresearch.ca/nsa-cyber-war-will-use-internet-of-things-as-weapons-platform-your-home-is-the-battlefield/5425526

≠ Laney, D. (2001). 3D data management: Volume, velocity, and variety. *Application Delivery Strategies* (Meta Group).

≠ Liu, F., Tong, J., Mao, J., Bohn, R., Messina, J., Badger, L., & Leaf, D. (2012). *Cloud computing reference architecture* (Special Publication 500-292). Recommendations of the National Institute of Standards and Technology.

≠ Russell, S., & Abdelzaher, T. (2019). The Internet of Battlefield Things: The next generation of command, control, communications, and intelligence (C3I) decision-making. *University of Illinois at Urbana-Champaign*, Urbana.

≠ The Guardian. (2016, February 9). *Internet of things: Smart home devices could be used for government surveillance, warns James Clapper*. https://www.theguardian.com/technology/2016/feb/09/internet-of-things-smart-home-devices-government-surveillance-james-clapper

≠ Winkler, V. (J. R.) (2011). *Securing the cloud: Cloud computing security techniques and tactics*.

≠ Wrona, K. (2015). *Securing the Internet of Things: A military perspective*. NATO Communications and Information Agency, The Hague, Netherlands.

≠ Yick, J., Mukherjee, B., & Ghosal, D. (2008). Wireless sensor network survey. *Computer Networks, 52*(14), 2292–2330. https://doi.org/10.1016/j.comnet.2008.04.020

≠ Yushi, L., Fei, J., & Hui, Y. (2012). Study on application modes of military Internet of Things (MIOT). In *International Conference on Computer Science and Automation Engineering (CSAE)* (pp. 630–634).