تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۳/۱۳
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۰۵

فصلنامه علوم و فنون نظامی
سال پانزدهم، شماره ۴۹، پاییز ۱۳۹۸
ص ۲۷- ۱۴۱

کاربردهای نظامی اینترنت اشیا با تأکید بر مأموریت‌های نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران

پژمان غلام‌نژاد[۱]
محمود غلامی[۲]
علیرضا پورمکاری*[۳]

چکیده

امروزه اینترنت اشیا شیوه برقراری ارتباط سازمان‌ها را تغییر می‌دهد و کسب‌وکار و روش‌های صنعتی را سازمان‌دهی می‌کند. اهمیت استفاده از آن برای بخش‌هایی که مقدار زیادی از سرمایه‌ها و فرآیندهای پیچیده و توزیعی را مدیریت می‌کنند، به‌خوبی اثبات‌شده است. در این مقاله به‌منظور بررسی مسیرهای ایجاد بستر لازم جهت بهره‌برداری از فناوری اینترنت اشیا در مأموریت‌های نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران، برخی از بررسی‌های انجام‌شده در ارتش ایالات‌متحده مرور شد و با به‌کارگیری پتانسیل‌های انبوه در فناوری‌های اینترنت اشیا، مواردی از دفاع و امنیت عمومی مبتنی بر شبکه تلفن همراه ارائه گردید که در آن می‌توان با بهره‌گیری از ویژگی‌های اینترنت اشیا، قابلیت‌های بی‌شماری در کنترل تجهیزات و سامانه‌های دفاعی به دست آورد. بدین منظور، جهت پیاده‌سازی، یک سامانه قطع و وصل‌کننده جریان برق باقابلیت کنترل از راه دور جهت استفاده در محیط‌های نظامی و جنگی با استفاده از رله‌های الکترونیکی ارائه شد. همچنین مهم‌ترین دستاورد این مقاله کمک به شناخت فناوری اینترنت اشیا و استفاده از آن در بخش‌های مختلف نظامی و محیط‌های جنگی است.

واژه‌های کلیدی:
امنیت عمومی؛ محصول غیرسفارشی؛ شناسایی فرکانس رادیویی؛ اینترنت اشیا؛ سکو.

[۱] استاد دانشکده کامپیوتر، دانشگاه علوم و فنون هوایی شهید ستاری، تهران، ایران.
[۲] استادیار دانشگاه علوم و فنون هوایی شهید ستاری، تهران، ایران.
[۳] دانش‌آموخته کارشناسی ارشد فناوری اطلاعات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین، ایران.
* نویسنده مسئول: alireza.pourmakary@gmail.com

مقدمه

اینترنت اشیا یک سامانه توزیع‌شده برای ایجاد مقادیر مبتنی بر داده‌ها است که به اشیا فیزیکی ناهمگون این امکان را می‌دهد تا اطلاعات را به اشتراک گذاشته و تصمیم‌گیری‌های هماهنگی انجام دهند. تأثیر اینترنت اشیا در بخش‌های تجاری باعث بهبودهای قابل‌توجهی در بهره‌وری، سودمندی، پس‌انداز هزینه‌ها، تصمیم‌گیری‌ها و اثربخشی آن‌ها شده است. اینترنت اشیا بیان می‌کند که چگونه محصولات و خدمات، توسعه و توزیع شوند، و چطور زیرساخت‌ها مدیریت و نگهداری گردند. اینترنت اشیا از نظارت بر انرژی در کارخانه‌ها جهت ردیابی زنجیره تأمین گرفته تا بهینه‌سازی عملکرد تجهیزات و ایمنی کارگران همه و همه را افزایش می‌دهد. امروزه، نظارت مؤثر و هماهنگی تولید بر زنجیره تأمین، سامانه‌های حمل‌ونقل، بهداشت، ساخت‌ها، امنیت، عملیات، و خودکارسازی صنعتی در میان همه بخش‌ها و فرآیندها اهمیت ویژه‌ای دارد. (آکیلدیز، ۲۰۱۰:۵۹) بر اساس تخمین‌ها تعداد دستگاه‌های اینترنت اشیا تا سال ۱۳۹۹ به ۵۰ میلیارد دستگاهِ متصل می‌رسد و تا سال ۱۴۰۴ رشد اقتصادی بالقوه‌ای به‌صورت سالیانه از ۵۸۰ هزار میلیارد تومان به ۹۰۰ هزار میلیارد تومان خواهد رسید. (بر اساس دلار ۱۵ هزارتومانی سال ۱۳۹۸)، (IEEE Access، ۲۰۱۵: ۳۵۷-۳۴۳) در حال حاضر، حوزه‌های صنعتی و تجاری، مدیریت اینترنت اشیا را هدایت می‌کنند. کسب‌وکارها ۴۵ هزار میلیارد تومان را در اکو سامانه اینترنت اشیا هزینه خواهند کرد و ۱۱,۲ میلیارد دستگاه را تا سال ۱۳۹۹ به کار خواهند گرفت درحالی‌که مشتریان تا سال ۱۳۹۹ بیش از ۱۳/۵ هزار میلیارد تومان سرمایه‌گذاری خواهند کرد. از سوی دیگر، تخمین زده می‌شود که بخش عمومی به میزان قابل‌توجهی افزایش انتخاب داده داشته و ۳۱/۵ هزار میلیارد تومان هزینه کند و ۷,۷ میلیارد دلار دستگاه را در اختیار بگیرد، که دومین – بزرگ‌ترین متقاضی نظام اینترنت اشیا است، به‌ویژه در مناطقی مانند شهرهای هوشمند، مدیریت انرژی و حمل‌ونقل موردتوجه بسیار است. (آلدهاری، ۲۰۱۵: ۲۳۴۸)

اینترنت اشیا ایجادکننده همگرایی چند رشته مانند: شبکه، سخت‌افزار تعبیه‌شده، طیف رادیویی، محاسبات سیار، فناوری‌های ارتباطی، فناوری‌های نرم‌افزار، فناوری‌های حساس، بهره‌وری انرژی، مدیریت اطلاعات و تجزیه‌وتحلیل داده‌ها است. رشد سریع اینترنت اشیا توسط چهار پیشرفت کلیدی در فناوری‌های دیجیتال هدایت می‌شود. یکی از این موارد، کاهش هزینه و کوچک‌سازی دستگاه‌های میکروارگانیسم‌هایی مثل مبدل‌ها (حسگرها و محرک‌ها)، واحدهای پردازش (به‌عنوان‌مثال، میکروکنترلرها، ریزپردازنده‌ها)، سامانه بر روی یک تراشه[۴]، ارائه دروازه قابل‌برنامه‌ریزی[۵] و گیرنده‌ها است. فاکتور دوم، سرعت و انبساط سریع اتصال بی‌سیم است. سوم توسعه ذخیره‌سازی داده و ظرفیت پردازش سامانه‌های محاسباتی است. درنهایت، چهارم ظهور برنامه‌های کاربردی، نوآورانه و تجزیه‌وتحلیل، ازجمله پیشرفت‌هایی در فن‌های یادگیری ماشین برای پردازش داده‌های بزرگ است. این چهار محرک در لایه‌های انبوهی از فناوری‌های اینترنت اشیا حضور دارند. به‌عنوان‌مثال، اینترنت اشیا ممکن است مبدل‌هایی داشته باشد که داده‌ها را در شرایط فیزیکی و محیطی جمع‌آوری می‌کنند. این دستگاه‌ها داده‌ها را بر روی یک شبکه ارتباطی سیمی یا بی‌سیم به سرورها و کامپیوترها انتقال می‌دهند و آن‌ها را با استفاده از نرم‌افزار و تجزیه‌وتحلیل نرم‌افزاری ذخیره و پردازش می‌کنند. داده تجزیه‌وتحلیل شده می‌تواند برای تشخیص خطا، کنترل، پیش‌بینی، نظارت، و بهینه‌سازی فرایندها در سامانه به‌کاربرده شود. فناوری‌های اینترنت اشیا دارای پتانسیل افزایش بهره‌وری تاکتیکی، اثربخشی، ایمنی و صرفه‌جویی هزینه‌ها، در درازمدت هستند. این فنّاوری‌ها می‌توانند به ارتش و پاسخ‌دهندگان اولیه کمک کنند تا با دنیای مدرن سازگار شوند، که در آن دشمنان در سناریوهای مصنوعی و پیچیده برون‌شهری (یا شهرهای هوشمند) واقع‌شده‌اند درحالی‌که بودجه‌ها کاهش می‌یابند.

برخلاف پژوهش‌های اخیر، دستاوردهای پژوهشگر بر ارائه یک رویکرد جامع برای کاربرد اینترنت اشیا در دفاع و امنیت عمومی به همراه مطالعه عمیق‌تر بر روی مرتبط‌ترین نیازمندی‌ها و الزامات اجرایی، جهت دفاع و عملیات مأموریت بحرانی، بر چالش‌های کلیدی و روابط بین اینترنت اشیا و سایر فناوری‌های نوظهور تمرکز دارد. گذشته از این‌ها، هدف این ارائه، کمک به

4 System-on-a-chip (soc)

صنایع دفاعی در استفاده از فرصت‌های ایجادشده به‌وسیله برنامه‌های اینترنت اشیا تجاری در محیط‌های مأموریت بحرانی است. (IEEE Trans، ۲۰۱۱: ۷۴۵)

در طول سال‌های اخیر، مقالات پژوهشی متعددی درزمینه پیشرفت و بهبود سازمان‌های امنیت عمومی به چاپ رسیده‌اند برخی از این مقاله‌ها، توجه ویژه‌ای به چالش‌های مربوط به پیشرفت معماری شبکه LTE به سمت 5G، جهت پشتیبانی از شبکه‌های امنیت عمومی نوظهور، داشته‌اند. همچنین مقالات به چاپ رسیده مختلفی نیز درزمینهٔ اینترنت اشیا وجود دارند که جنبه‌های مختلف این فناوری در دفاع و امنیت عمومی را موردبررسی قرار داده‌اند. به‌عنوان‌مثال، برخی یک روش تشخیص خطا را پیشنهاد کرده‌اند که مبتنی بر شبکه بخش‌بندی شده به خوشه‌های مختلف، برای حوزه نظامی بوده است. برخی نیز یک معماری لایه‌ای را معرفی کرده‌اند و به‌مرور برخی از حالت‌های اجرایی را بررسی کرده‌اند. آن‌ها همچنین نمونه‌ای از یک برنامه کنترل اسلحه را نیز موردبررسی و آزمایش قرار داده‌اند. همچنین برخی، یک روش اعتبار سنجی سبک، مبتنی برابر و چند سطحی را به‌عنوان یک رویکرد سرویس رسانی پیشنهاد کرده‌اند که به مقیاس‌پذیری و محدودیت‌های زمانی برای دستگاه‌های موجود اینترنت اشیا در پیرامون پاسخ‌دهندگان امنیت عمومی رسیدگی می‌کند. (جورنت،۲۰۱۰: ۵۸-۶۳) در این مقاله، ابتدا کاربردهای اینترنت اشیا در حوزه نظامی را بررسی کرده سپس راهکارهایی را جهت ایجاد زیرساخت این فناوری مرور می‌گردد. همچنین ساخت یک دستگاه مبتنی بر اینترنت اشیا را معرفی می‌گردد که می‌تواند در آینده‌ای نزدیک تبدیل به یک ابزار کلیدی در قسمت‌های مختلف ارتش جمهوری اسلامی ایران و همچنین سایر بخش‌های نیروهای مسلح کشور پهناور ایران شود.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

به‌طورمعمول، پاسخ‌دهندگان اولیه در موارد بحرانی، شامل افسران پلیس، آتش‌نشان‌ها، محافظین مرزی، محافظین ساحلی، کارکنان پزشکی اورژانسی، سازمان‌های غیردولتی[۶] و سایر

6 non-governmental organizations (NGOs)

سازمان‌هایی می‌شوند که در مواقع ضروری، اول وارد صحنه می‌شوند. این افراد می‌توانند یک یا چند فعالیت را انجام دهند. روابط بین این سازمان‌ها ممکن است به محتوا یا قوانین ملی بستگی داشته باشند.

اجرای برنامه‌های کاربردی محصول غیرسفارشی اینترنت اشیا

ظهور و معرفی الگوی جنگ شبکه محور[۷] با معکوس کردن سیاست درگاه‌های ارتباطی گسترش‌یافته و همچنین مرتبط سازی دارایی‌های جنگی به مراکز فرماندهی، موجب تغییر شکل رویکردهای نظامی قدیمی شده است. دیدگاه نظامی می‌تواند از طریق به اشتراک‌گذاری داده‌ها بین دارایی‌های موروثی و استقرارهای جدید، مزایایی را به واسطه طراحی نیروها و تبادل امن و به‌موقع اطلاعات بین کاربران به وجود آورد. الگوی جنگ شبکه محور سه حوزه را باهم ترکیب کرده است: حوزه فیزیکی، حوزه اطلاعات و حوزه شناختی. در حوزه فیزیکی، در هنگام رخداد رویدادها و اجرای عملیات، داده‌ها ساخته می‌شوند. در حوزه اطلاعاتی، داده‌ها منتقل و ذخیره‌سازی می‌شوند. درنهایت در حوزه شناختی، داده‌ها مورد پردازش و تحلیل قرارگرفته و در تصمیم‌گیری از آن‌ها استفاده می‌شود. سه حوزه جنگ شبکه محور، مستقیماً با اساس اینترنت اشیا تجاری امروزی تفسیر می‌شوند.

الگوهای محرک موجب استفاده از فناوری‌های مرتبط با اینترنت اشیا در حوزه‌های مهم و کلیدی شده است. امروزه، امنیت نظامی و کشوری در حال تلاش برای مجهز سازی نیروهای عملی خود به عملیات و فعالیت‌های اساسی ارائه‌شده به‌وسیله فناوری‌های محصول غیرسفارشی[۸]، نظیر گوشی‌های هوشمند تجاری یا برچسب‌های شناسایی فرکانس رادیویی[۹] هستند. درواقع، سازمان‌های دفاعی در پی ابتکارها و خلاقیت‌های مربوط به حسگرهای پیشرفته، نظارت و شناسایی هواپیماهای بدون سرنشین (پهپاد)، سامانه‌های ارتباطی ماهواره‌ای و سامانه‌های کنترلی هستند، وزارت دفاع سرمایه‌گذاری چشمگیری در فناوری‌های سیار،

7 Network-CentricWarfare)NCW(

8 Commercial Off-The-Shelf (COTS)

9 Radio-frequency identiifcation (RFID

ازجمله تحرک تاکتیکی برای سربازان و جنگنده‌ها کرده است (مورابیتو، ۲۰۱۰ :۲۸۰۳). بااین‌وجود، اکثر برنامه‌های اینترنت اشیا در حال حاضر توسط بخش خصوصی طراحی و اجراشده و ارتش در عملیات روزمره عقب‌افتاده است. امروزه، وزارت دفاع می‌تواند از طریق همکاری با بخش‌های خصوصی و همین‌طور انجام فعالیت‌های تجاری مجهز به اینترنت اشیا که در آن‌ها خصوصیات فنّاورانه سامانه‌های تاکتیکی لحاظ شده است، از مزایای این فناوری بهره‌مند شود.

کاربردهای نظامی اینترنت اشیا در نیروی هوایی ارتش

سامانه C4ISR

سامانه‌های C4ISR سامانه‌هایی هستند که از میلیون‌ها حسگر نصب‌شده در محدوده سکوها استفاده می‌کنند تا امکان آگاهی پیشرفته از موقعیت و وضعیت را فراهم آورند و داده‌های تشخیص RF یا اینفرارد، ویدئو و رادار توسط ماهواره‌های نظارتی، سکو هوایی، وسایل نقلیه هوایی بدون سرنشین[10] (پهپاد)، ایستگاه‌های زمینی و سربازان حاضر در میدان عملیاتی را جمع‌آوری می‌کنند. این داده‌ها به سمت یک سکو یکپارچه فرستاده می‌شوند تا آن‌ها را تحلیل کرده و اطلاعات به‌دست‌آمده را به سمت پایین و بالای زنجیره فرماندهی ارسال کند. این سکوها یک تصویر عملیاتی مشترک[11] را به وجود می‌آورند که به‌وسیله آن می‌توان هماهنگی و کنترل در میدان عملیاتی را بهبود بخشید. رده‌های نظامی سطح بالا (مانند سرهنگ و سرگرد) می‌توانند با استفاده از مراکز عملیاتی مرکزی، آگاهی جامعی را از وضعیت و موقعیت فعلی به دست بیاورند. در این مراکز عملیاتی، داده‌های متعددی از سمت سکوها دریافت می‌شود. سطوح پایین‌تر نظامی (مانند سربازان، سرجوخه‌ها) نیز به داده‌های موجود در ناحیه خود دسترسی دارند. خلبان‌های جنگی نیز داده‌های اولویت‌بندی شده را به همراه داده‌های مربوط به سامانه‌های حسگر دریافت می‌کنند. (قیصری، ۱۳۹۲)

10 UAVs (Unmanned Aerial Vehicles)

11 COP (Common Operational Picture)

سامانه‌های کنترل آتش (شلیک)

سامانه‌های کنترل آتش می‌توانند با کمک شبکه‌های حسگر انتها به انتها[۱۲] و همچنین تحلیل‌های دیجیتالی، پاسخ‌دهی و واکنش‌های کاملاً خودکاری را در قبال تهدیدهای بی‌درنگ انجام دهند، و قدرت شلیک را با دقت بالایی مشخص کنند. به‌عنوان‌مثال، سامانه جنگی حفاظت از نیروی دریایی ایالات‌متحده، علاوه بر کنترل و فرمان، امکان دفاع موشکی بالستیک بی‌سابقه‌ای را نیز فراهم آورنده است. مهمات نیز می‌توانند به حالت متصل درآمده و بدین ترتیب سلاح‌های هوشمند می‌توانند اهداف سیار و متحرک را ردیابی کرده و یا در حالت پرواز هدایت نمایند. به‌عنوان نمونه مهمی از این قبیل سلاح‌ها، می‌توان به موشک جنگی زمینی توماهاوک[۱۳] و گونه‌های مختلف از آن، یعنی سلاح‌های بمب‌افکن دقیق نیروی دریایی ایالات‌متحده برای حمله در محدوده‌های طولانی، متوسط و اهداف تاکتیکی اشاره کرد. علاوه بر این، ارتش قسمتی از سرمایه خود را صرف پهپادهایی با پایداری طولانی‌مدت کرده است تا اهداف ارزشمندتری را به دام انداخته و در ضمن، کاربردهای چند پهپاد جدید را معرفی نماید.

آمادها

لجستیک حوزه‌ای است که در آن، چندین حسگر سطح پایین برای اهداف دفاعی استفاده می‌شود. در حال حاضر، استقرار لجستیک‌ها هنوز محدود به محیط‌های اولیه به همراه زیرساخت‌ها و دخالت انسان باقی‌مانده است. (حسینی، ۱۳۸۸) ارتش ایالات‌متحده در حال حاضر بعضی از فناوری‌های اینترنت اشیا در سناریوهای غیرجنگی، جهت بهبود پروسه‌های پشت جبهه استفاده کرده است. به‌عنوان‌مثال، از برچسب‌هایی برای ردیابی کالاها و مدیریت موجودی‌ها در بین ایستگاه‌های لجستیک مرکزی استفاده می‌شود.

12 End-to-end

13 Tomahawk Land Attack Missile (TLAM)

نظارت و مدیریت ناوگان

نظارت بر ناوگان با استفاده از هواپیماها و ناوگان خودروی زمینی به همراه حسگرهای پردازنده‌ای صورت می‌گیرد که کارایی و وضعیت بخش را تحت نظارت قرار می‌دهند. به‌عنوان‌مثال، این وسایل می‌توانند وضعیت خودروها و زیرسامانه‌ها را ردیابی کرده و مشخص کنند که چه زمانی به تأمین مجدد آیتم‌هایی با موجودی کم (مانند سوخت یا روغن) نیاز است. حسگرها، هشدارهایی را صادر می‌کنند که به‌طور بالقوه، موجب کاهش ریسک شکست‌های جبران‌ناپذیر و کشنده می‌شوند. هدف اصلی، تسهیل تعمیر و نگهداری مبتنی بر شرایط و سفارش بخش‌ها بر اساس تقاضا، کمک به کارکنان مربوطه در بخش تعمیر و نگهداری، و کاهش شکست‌های پیش‌بینی‌نشده و تعویض غیرضروری بخش‌هاست. بااینکه استقرار اینترنت اشیا هزینه‌های ابتدایی را در برمی‌گیرد، اما این استقرار، به دلیل تبدیل فرآیندهای تجاری در بین لجستیک‌ها، امکان صرفه‌جویی‌های بلندمدت را فراهم آورند. وزارت دفاع، شانس این را دارد که از مزایای مربوط به بخش‌های صنعتی و خودکار استفاده کرده و از داده‌های مربوط به پیوند عملکرد داده‌های فعلی، مانند فرستنده‌های بلوفورس که در حال حاضر در بسیاری از خودروهای نظامی تعبیه‌شده‌اند، جهت کاهش ریسک‌های امنیتی جدید استفاده کند. با پیشرفت بیشتر، وسایل و خودروهای متصل به اینترنت اشیا می‌توانند اطلاعاتی نظیر قطعات یدکی موجود، را به اشتراک بگذارند.

مدیریت ناوگان چابک در زمان واقعی، توسط امکاناتی شامل حسگرهای وزن و بار، مکان جغرافیایی، نظارت بر وضعیت، وضعیت موتور و سرعت، کل ساعات موتور و بهره‌وری سوخت امکان‌پذیر می‌شود. در ضمن، برای شناسایی و تشخیص مشکلات نیز می‌توان به ردیابی محموله‌ها، موقعیت و وضعیت محفظه‌ها و کانتینرها پرداخت. در مورد هواپیماها و وسایل هوایی، موتورهایِ جتِ پیشرفته، مجهز به حسگرهایی شده‌اند که می‌توانند چندین ترابایت داده را در هر پرواز، به دست آورند. این اطلاعات در ترکیب با داده‌های پرواز، موجب بهبود کارایی موتور و درنتیجه کاهش هزینه‌های سوختی، تشخیص خطاهای کمتر یا کوتاه کردن مدت‌زمان لازم برای پرواز می‌شوند. در ضمن، این اطلاعات، امکان تعمیر و نگهداری پیشگیرانه و درنتیجه

افزایش طول عمر (کاهش یا جلوگیری از خرابی) و همین‌طور، صرف زمان کمتر برای تعمیر قطعات، را فراهم می‌آورند. داده‌های پرواز می‌توانند به‌طور بی‌درنگ و در زمان واقعی توسط اپراتورها و تحلیلگرهای مستقر بر روی زمین مورد ردیابی قرار بگیرند.

سنجش شخصی، مراقبت بهداشتی سربازان و آموزش نیروی اجرایی

امروزه، دستگاه‌های پوشیدنی، به‌طور فزاینده‌ای در دسترس همگان قرارگرفته‌اند. ردیاب‌های تناسب‌اندام (فیتنس)، امکان نظارت بر روی فعالیت فیزیکی و همچنین نظارت بر علائم حیاتی را فراهم آورده‌اند. این اطلاعات، دارای ارزش آشکاری در نزد کاربران هستند، اما ممکن است نیاز به بررسی مقادیر و داده‌های جمعی یک گروه داشته باشیم. (بیزنس اینسایدر، ۲۰۱۵) حسگرهای پوشیدنی، هنگامی‌که در مقیاس گروهی بکار گرفته شوند، اطلاعاتی را فراهم می‌آورند که این اطلاعات می‌توانند از C4ISR پشتیبانی کنند. ما باید بین سنجش مشارکتی و سنجش فرصت‌طلبانه تمایز قائل شویم. سنجش فرصت‌طلبانه می‌تواند اهمیت خاصی برای کارکنان مخفی دخیل در شناسایی مأموریت‌ها در محیط‌های شهری داشته باشد. فناوری‌های به کار گرفته‌شده برای نظارت بر روی نیروی اجرایی و محیط اطراف آن‌ها، به‌واسطه قابلیت استنتاج وضعیت‌های فیزیکی و فیزیولوژیکی و همچنین ارزیابی ریسک صدمات داخلی (بر اساس ضربات واردشده)، نیز می‌توانند مفید واقع شوند. سربازان می‌توانند با استفاده از حسگرهای پوشیدنی، هشدارهایی را از وضعیت‌های غیرطبیعی مانند کم شدن آب بدن، کمبود خواب و کاهش قند خون، دریافت کرده و در صورت لزوم، گروه مسئول پزشکی در بیمارستان نیز در جریان این اطلاعات گذاشته شوند. این محدوده وسیع از سامانه‌های ناظر بر سلامتی و ایمنی، امکان راه‌اندازی یک سامانه بهداشت جامع برای سربازان را فراهم می‌آورند که شامل تأمین مجدد سرویس‌های بهداشتی در صورت نیاز است. علاوه بر این‌ها، از اینترنت اشیا می‌توان در برخی از آموزش‌ها و فعالیت‌های شبیه‌سازی استفاده کرد، مانند کاربرد دریافت‌کننده‌های پوشیدنی برای شبیه‌سازی میدان جنگ. در نمونه‌ای از آموزش، می‌توان از دوربین‌ها، و حسگرهای حرکتی و صوتی جهت ردیابی نیرو در حین عملیات آموزشی استفاده کرد. سامانه، داده‌ها را به سمت دستگاه‌های سیار و آموزش‌دهندگان ارسال می‌کند و آن‌ها با

توجه به این داده‌ها، می‌توانند راهنمایی‌هایی را بلادرنگ انجام دهند و آمارها و ویدئوهای ویرایش شده‌ای را جهت بازبینی پس از آموزش به وجود بیاورند.

نمونه دیگر، راه‌حل‌های آموزشی مکعب سامانه‌های مبارزه‌ای مجهز به چندین لیزر یکپارچه[۱۴] است که با استفاده از لیزرها و نمایش‌های بصری، میدان جنگ را شبیه‌سازی می‌کنند. آن‌ها از ابزارهای ارتباطی، مدل‌سازی کامپیوتری و یادگیری مبتنی بر علوم عصبی، برای ارائه یک تجربه‌آموزشی در زمان واقعی، استفاده می‌کنند. این راه‌حل‌ها، آتش توپخانه‌ها را شبیه‌سازی کرده و یک شبیه‌ساز اثرات جنگی ایجاد می‌کنند که شامل وسایل و مواد منفجره مانند مین‌های زمینی، دام‌های انفجاری است. برنامه‌های کاربردی مذکور و سایر کاربردهایی که هنوز در مرحله مفهومی هستند، می‌توانند بخشی از تجهیزات سربازان آینده به شمار آیند.

مدیریت انرژی

در حال حاضر، وزارت دفاع[۱۵] ایالات‌متحده، با سرمایه‌گذاری بر روی پروژه‌های در حال راه‌اندازی خود، توانسته است تقاضا و نیاز به بهره‌وری مصرف انرژی را کاهش دهد. تعریف داده‌ها و الگوریتم‌های پیش‌گویانه می‌تواند به فهم و درک الگوهای مصرف بهتر کمک کرده و هزینه‌های انرژی ارتش را تا حد بسیاری کاهش دهد.

نظارت

دوربین‌های امنیتی و حسگرها، در ترکیب با نرم‌افزار تحلیل تصاویر و شناسایی الگو، موجب تسهیل نظارت از راه دور در برابر تهدیدهای امنیتی شده‌اند. در مورد نظارت ساحلی و دریایی می‌توان گفت که با استفاده از انواع مختلف حسگرها و نصب آن‌ها در هواپیماها، پهپادها، ماهواره‌ها و کشتی‌ها، می‌توان امکان کنترل فعالیت‌های دریایی و ترافیک در نواحی بزرگ، ردیابی قایق‌های ماهی گیری و نظارت بر روی شرایط محیطی و محموله‌های نفتی خطرناک را فراهم آورد. نمونه‌های دیگر از نظارت عبارت‌اند از: نظارت بر موقعیت‌های خطرناک (مانند

14 I-MILES (Instrumented-multiple Integrated Laser Engagement System)

15 DoD (Department of Defense)

گازهای آتش‌زا و شرایط پیشگیرانه برای تعریف مناطق خطر)، نظارت بر رطوبت خاک، اندازه‌گیری لرزش‌ها و چگالی زمین برای تشخیص الگوهای خطرناک در شرایط زمین یا زمین‌لرزه‌ها، سنجش توزیع‌شده سطوح رادیویی در پیرامون ایستگاه‌های انرژی هسته‌ای، جهت هشدار دهی در صورت نشر تشعشعات رادیویی. ارتش الزامات عملیاتی منحصربه‌فردی دارد. در مسیر اتخاذ گسترده برنامه‌های اینترنت اشیا ممکن است مسائلی همچون امنیت، ایمنی، مقاومت، چالش‌های قابلیت همکاری، و همچنین موانع اداری و فرهنگی وجود داشته باشند.

امکانات استقرار

یکی از بزرگ‌ترین محدودیت‌های موجود در میدان نبرد، مصرف برق است. دستگاه‌های اینترنت اشیا احتمالاً با باتری یا انرژی خورشیدی تأمین می‌شوند و برای حرکت از پنل‌های خورشیدی، کامیون‌ها، و یا حتی در هنگام راه رفتن شارژ می‌شوند. در هر دو مورد، آن‌ها باید در زمان طولانی (حداقل در مدت مأموریت) شارژ داشته باشند. بنابراین، دستگاه‌ها و حسگرها باید کارآمد باشند و کاربران نهایی باید به‌طور مناسب از آن‌ها استفاده کنند. به همین ترتیب، شارژ مجدد دستگاه‌های اینترنت اشیا به‌صورت دوره‌ای با تعویض باتری در دستگاه‌های مستقر، آسان نیست. حتی در مورد تجهیزات فرسوده بدن، انتظار سربازان برای حمل باتری‌های اضافی بر روی تجهیزات کنونی، غیرعملی است. بهره‌برداری از سخت‌افزارهای در حال ظهور در ارتش، از طریق نرم‌افزار تخصصی طراحی‌شده جهت اجرا در این سکوها می‌تواند منجر به افزایش قابل‌توجه قدرت پردازش و کاهش مصرف انرژی شود. علاوه بر این، مقادیر طراحی (به‌عنوان‌مثال، سایز سلول قدرت و یا قابلیت‌های انتقال) و تجهیزات باید الزامات و سازگار با استانداردهای نظامی را برآورده کنند. دستگاه‌های اینترنت اشیا باید سرسخت باشند و آماده بهره‌برداری تحت شرایط محیطی شدید باشند. ولی اکنون تعداد کمی از دستگاه‌ها در حال حاضر برای محیط‌های صنعتی خشن طراحی‌شده‌اند، و به‌درستی کار می‌کنند. (اریکسون، ۲۰۱۵)

سامانه مدیریت و برنامه‌ریزی

یکی از بزرگ‌ترین شکاف‌های موجود، داده‌های اکو سامانه دفاع و امنیت ملی تجزیه‌وتحلیل دیجیتالی است (جمع‌آوری داده‌ها، تحول، ارزیابی و به اشتراک‌گذاری). بیشتر اطلاعات حجیم جمع‌آوری‌شده توسط حسگرها هرگز استفاده نمی‌شوند، و اطلاعات مورد دریافتی در سناریوهای بحرانی، منجر به تاخیرات قابل‌ملاحظه خواهد شد. این تأخیرها می‌تواند باعث شکست یا قصور مأموریت‌ها و یا تصمیم‌گیری اجباری بدون حقایق مربوطه شود. افسران این‌گونه سفارش‌ها را بر روی کاغذ امضا کرده و شماره‌های سریال را به‌صورت دستی وارد کامپیوتر می‌کنند. این رویکرد مناسب نیست و خطرات ناشی از خطاهای انسانی را به وجود می‌آورد. بخش اعظم ارزش اینترنت اشیا، به خودکارسازی تولید بستگی دارد، که به سامانه‌ها اجازه می‌دهد سریع‌تر و با دقت بیشتری نسبت به انسان‌ها واکنش نشان دهند. تعداد کمی از سامانه‌های نظامی واکنش‌های کاملاً خودکار خود را دارند. به‌عنوان‌مثال، اغلب هواپیماهای بدون سرنشین موجود، مستقل نیستند و توسط اپراتورها از راه دور کنترل می‌شوند. (رستمی، ۱۳۸۴)

مدیریت درست نیازمند توسعه و استفاده از پروتکل‌های سبک مدیریت جدید است. به‌عنوان‌مثال، به‌کارگیری ارتباطات ماشین به ماشین در اینترنت اشیا برای حفظ اتصالات ثابت اهمیت دارد. وزن کم در ارتباط ماشین به ماشین که توسط اتحادیه همراه آزاد[۱۶] برای ایجاد یک طرح ماشین به ماشین[۱۷] کاربردی برای مدیریت از راه دور تعیین‌شده است توسط ابزارهای گوناگونی توسعه داده‌شده است. پروتکل نور نت کانفیگ[۱۸] تلاش نیروی کار مهندسی اینترنت[۱۹] در مدیریت وسایل با منابع محدود است. در برخی مقالات یک چارچوب، برای مدیریت اینترنت اشیا بر اساس مفهوم ره‌گیری گره‌های میانی پیشنهادشده است که در آن‌ها وظایف مدیریت وسایل سنگین به عهده روترها یا دروازه‌های شبکه است. همچنین گروه کاری مدیریت دستگاه

16 Open Mobile Alliance (OMA)

17 (M2M) Machine-to-Machine

18 NETCONF

19 Internet Engineering Task Force (IETF)

در اتحادیه همراه آزاد پروتکل‌هایی را برای مدیریت دستگاه‌های همراه در محیط که منابع محدود است، مشخص می‌کند.

خدمات و برنامه‌های پشتیبانی شده

شماری از وسایل تجاری و تجهیزات الکترونیکی برای تأمین خدمات موردنیاز، مانند چت، لمس حساس به صحبت کردن، آگاهی از موقعیت جغرافیایی، ویدیوی امن زمان واقعی[۲۰] و یا به اشتراک‌گذاری وب موردبررسی قرارگرفته‌اند. ارتش ایالات‌متحده برنامه‌های جنگی در دستگاه‌های اندروید را توسعه داده است. این دستگاه‌ها که از محصول غیرسفارشی و گوشی‌های هوشمند مستثنا هستند، امکان دسترسی به رادیو را فراهم می‌کنند. هدف آن‌ها اتصال سربازان در میدان به طیف وسیعی از برنامه‌ها، مانند ردیابی نیروی آبی، نقشه ۳ بعدی، و یا برنامه کاربردی است که جزییات باارزشی در آن‌ها نشان داده می‌شود. این دستگاه‌ها یک نسخه متفاوت از سامانه عامل اندروید را استفاده می‌کنند و برنامه‌هایی مانند مترجم زبان خارجی را اجرا می‌کنند.

نیروی هوایی ایالات‌متحده برنامه‌هایی برای آی‌پدها[۲۱] به‌صورت تجاری طراحی و راه‌اندازی کرده است. برای مثال، برنامه نویسان در پایگاه‌های نیروی هوایی اسکات در سال ۱۳۹۳ یک برنامه کاربردی برای برنامه‌ریزی بارها در هواپیمای باربری KC-10 طراحی کردند که برنده جایزه نوآوری شد. این برنامه به‌منظور توزیع خودکار میزان بار قبل از پرواز جهت محاسبه وزن طراحی شد و با توجه به خدمه، سوخت و محموله کار می‌کند. برنامه قابلیت تحرک آژانس سامانه دفاع اطلاعات[۲۲] بسته‌های نرم‌افزاری برای دستگاه‌های اندروید تأییدشده توسط NSA را اجرا کرده است. این برنامه‌ها شامل دستگاه‌های ایمنی هستند که می‌توانند به یک شبکه طبقه‌بندی‌شده سری، دسترسی داشته باشند.

20 SRTV (Secure Real-Time Video)

21 iPads

22 Defense Information System Agency's (DISA)

بستر هدف

همان‌طور که قبلاً نشان داده‌شده، سامانه‌های زمینی، هوایی، سکوهای دریایی و... توسط فاکتورهایی برای استفاده بلندمدت طراحی‌شده که مسائل همکاری و همچنین چالش‌های عملیاتی را در هنگام افزایش توانایی‌ها و اتصال آن‌ها به ابررایانه در آینده ایجاد می‌کنند. فناوری‌های جدید از قبیل سیلیکون چندهسته‌ای و سامانه‌های مجازی‌سازی می‌توانند راه‌حل‌های مقرون‌به‌صرفه‌ای باشند. در پردازنده‌های تک‌هسته‌ای، می‌توان تأثیر مستقیمی بر عملکرد سکو گذاشت. پردازنده باید کد جدید را درحالی‌که جداسازی را به دلایل حفاظتی و امنیتی حفظ می‌کند اجرا نماید.

روش‌شناسی پژوهش

این مقاله به‌منظور بررسی روش‌های پیشنهادشده جهت ایجاد بستر فناوری‌های اینترنت اشیا در حوزه نظامی ارائه‌شده و روش‌هایی نیز برای راه‌اندازی کاربردهای انبوه این فناوری در ساختار نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران ارائه می‌نماید. این روش‌ها از طریق مطالعات مقاله‌های روز این فناوری در آرشیوهای معتبر جهانی و همچنین گردآوری کتابخانه‌ای و مرور تعدادی از پایان‌نامه‌های دانشگاهی ثبت‌شده گردآوری‌شده‌اند. همچنین با کمک تعدادی از مهندسین الکترونیک فعال در سازمان‌های دولتی دستگاهی طراحی و ساخته شد که امکان مدیریت دستگاه‌های برقی در اتاق‌های نظامی و همچنین باز و بسته نمودن درب ورودی آن‌ها به‌منظور حفظ مسائل امنیت اطلاعات را میسر می‌نماید. این دستگاه به دلیل ممنوعیت استفاده از اینترنت در محیط‌های نظامی به‌جای ماژول شبکه از ماژول مخابراتی توسط یک سیم‌کارت استفاده می‌کند و می‌توان از طریق اپلیکیشن طراحی‌شده آن برای دستگاه‌های اندروید و همچنین ارسال پیامک توسط فرمان‌هایی که جلوتر توضیح داده می‌شوند آن را کنترل کرد.

یافته‌های تحقیق

اثرات بکار گیری اینترنت اشیا در حوزه‌های نظامی فواید و نتایج سودمندی برای آن مجموعه خواهد داشت که بعضی از این نتایج ملموس و قابل‌اندازه‌گیری و بعضی غیرملموس است حال

ما در این مقاله به بعضی از یافته‌ها در استفاده از اینترنت اشیا در مدیریت تجهیزات و جنگ‌های نوین اشاره می‌کنیم:

۱- کاهش هزینه: کاهش هزینه سازمان بعد از اجرای اینترنت اشیا در حوزه مدیریت دارایی‌ها ابعاد مختلفی دارد. با توجه به این‌که مدیریت دارایی‌ها در راستای کنترل و استفاده بهینه از دارایی‌ها است هر چه قدر بتوان این مدیریت را با فناوری روز مانند اینترنت اشیا مبتنی بر ابر اداره کرد منجر به کاهش هزینه‌ها خواهد گردید. چنانچه سامانه‌های رایانش ابری به‌صورت استیجاری مورداستفاده قرار گیرد عملاً این فناوری هزینه کلانی را به سازمان تحمیل نمی‌کند و کاهش هزینه‌های جانبی سازمان را در بر خواهد داشت.

۲- کاهش رفتارهای مضر و بی‌فایده کارکنان: یکی از چالش‌های مدیریت دارایی در هر سازمانی چگونگی متعهد کردن کارکنان نسبت به دارایی‌های آن سازمان است همیشه کنترل و حسابرسی نمی‌تواند این تعهد را در کارکنان ایجاد نماید. عوامل مختلفی نیز در این تعهدات دخیل‌اند. مدیریت کارکنان در مورد دارایی‌ها با استفاده از اینترنت اشیا می‌تواند با کنترل هوشمند و به‌موقع نسبت به این دارایی‌ها احساس مسئولیت ایجاد کرده و در صورت عدم استفاده صحیح به علت مشخص شدن این موضوع از رفتار مضر و بی‌فایده کارکنان تا حد زیادی جلوگیری به عمل آورد.

۳- توسعه سازمان: توسعه فیزیکی یک سازمان از مهم‌ترین ابعاد توسعه در آن است. یکی از معضلات توسعه فیزیکی سازمان همواره بر نوع کنترل و نظارت بر تجهیزاتی بوده که در این راه سرمایه‌گذاری می‌شود. مدیریت تجهیزات بر اساس اینترنت اشیا بر بستر ابر می‌تواند این فعالیت را به‌مراتب راحت‌تر انجام دهد و نیاز به حضور همیشگی و نظارت و کنترل دارایی‌ها جهت توسعه سازمان را عملاً به‌وسیله این فناوری آسان نماید.

۴- تغییر ممیزی و کارکنان مدیریت تجهیزات: زمانی که بتوان با استفاده از حسگرهای آشکارساز و حسگرهای مخصوص اینترنت اشیا بر اموال و تجهیزات کنترل و تسلط پیدا کرد بسیاری از ممیزی‌های دوره‌ای جهت چک و بررسی دارایی‌ها از بین خواهد رفت و

همچنین کارکنانی که به نام مسئول اموال جهت نگهداری از این دارایی‌ها استخدام می‌شوند به‌شدت کاهش پیدا خواهد کرد و این کاهش کل مدیریت سازمان را در جهت اهداف خود تحت تأثیر قرار خواهد داد.

تجزیه‌وتحلیل یافته‌ها

به‌منظور پیاده‌سازی سامانه مبتنی بر اینترنت اشیا می‌توان به‌وسیله رله و چند قطعه الکترونیکی و یک ماژول شبکه یا سیم‌کارت یک دستگاهی را طرحی کرد که توسط تلفن همراه بر بستر یک اپلیکیشن و یا ارتباط پیامکی از راه دور با آن ارتباط برقرار کرد. رِله[۲۳] ، نوعی کلید الکتریکی بی‌درنگ است که با فرمان یک مدار الکتریکی دیگر باز و بسته می‌شود. روش کنترل باز و بسته شدن این کلید الکتریکی به صورت‌های مختلف مکانیکی، حرارتی، مغناطیسی، الکتروستاتیک است. رله را ژوزف هانری در سال ۱۸۳۵ میلادی اختراع کرد. ازآنجاکه رله می‌تواند جریانی قوی‌تر از جریان مدار فرمان خود را هدایت کند، به معنی وسیع‌تر می‌توان آن را نوعی تقویت‌کننده نیز دانست که در زمان قدیم برای تقویت سیگنال هم به کار می‌رفت. درگذشته رله‌ها معمولاً دارای سیم‌پیچ بودند و از جریان الکتریکی برای تولید میدان مغناطیسی و باز و بسته کردن مدار سود می‌بردند. امروزه بسیاری از رله‌ها به‌صورت حالت‌جامد ساخته می‌شوند و اجزای متحرک ندارند .درواقع رله همانند همه کلیدهای الکتریکی دیگر است و در سر راه سیم فاز (یا قطب مثبت در برق مستقیم) قرار می‌گیرد. برای این‌که یک وسیله الکتریکی را با این کلید خاموش و روش کنید، سیم نول برق شهر (یا منفی برق مستقیم) را مستقیماً به‌وسیله الکتریکی متصل می‌کنید. سپس سیم فاز را به پایه COM متصل کرده و یک سیم به‌عنوان رابط فاز از پایه NO یا NC به‌وسیله برقی خود، خواهید کشید. نکته دقیقاً در همین‌جاست:

-اگر بخواهید با وصل شدن ولتاژ به پایه‌های فرمان، وسیله برقی شما روشن شود باید سیم رابط فاز را از NO به‌وسیله برقی خود ببرید. (فرمان مستقیم)

23 Relay

-اگر بخواهید با وصل شدن ولتاژ به پایه‌های فرمان، وسیله برقی شما خاموش شود، باید سیم رابط فاز را از NC به‌وسیله برقی خود ببرید. (فرمان معکوس یا NOT) که این ویژگی به‌هیچ‌وجه در کلید موجود نیست.

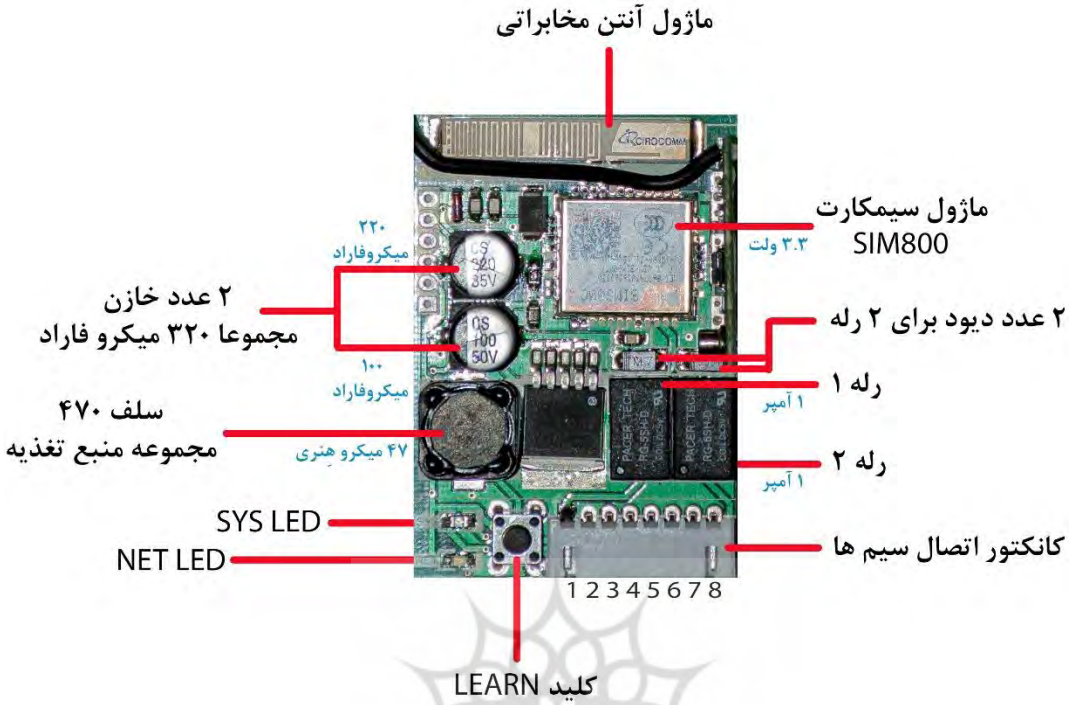
دستگاه سیموت

پس از ماه‌ها تلاش شبانه‌روزی و همکاری با مهندسین درجه‌یک و حرفه‌ای الکترونیک در فروردین‌ماه ۱۳۹۸ موفق به طراحی و ساخت یک دستگاه هوشمند همه‌کاره با استفاده از ۲ عدد رله شدیم که کاربردهای اینترنت اشیا در محیط نظامی نهاجا را به تصویر می‌کشد. این دستگاه که سیموت نام دارد می‌تواند به‌عنوان درب بازکن، فعال‌ساز سامانه تهویه (کولر)، روشن‌کننده کتری برقی از راه دور، روشن‌کننده سامانه روشنایی اتاق از راه دور و... استفاده شود. به دلیل اینکه استفاده از اینترنت و دستگاه‌های بیسیم در محیط‌های نظامی ممنوع است پس استفاده از ماژول شبکه را کنار گذاشتیم و ماژول سیم‌کارت SIM800 را جایگزین آن نمودیم که امکان کنترل دستگاه از راه دور توسط ارسال پیامک و اپلیکیشن طراحی‌شده برای سامانه عامل اندروید را فراهم می‌آورد. استفاده از اپلیکیشن اندروید قابلیت‌های جذابی ازجمله شارژ کردن سیم‌کارت داخل دستگاه، مشاهده اعتبار داخل سیم‌کارت، امکان روشن و خاموش کردن رله‌ها بدون نیاز به ارسال مستقیم پیامک و... برای مدیر سامانه فراهم می‌آورد. این دستگاه همچنین می‌تواند انواع درب‌های بازویی، ریلی، کرکره برقی، درب پارکینگ را از راه دور باز و بسته نماید. حتی می‌توان تعیین کرد که درب موردنظر چند ثانیه (به انتخاب کاربر) مجدداً بسته شود. این دستگاه از ۲ رله یک آمپری استفاده می‌کند که به دلیل عدم امکان تست آن روی درب یا سامانه تهویه در روز ارائه، ۲ عدد LED به رنگ سبز و قرمز را به آن وصل کردیم تا توانایی آن را نشان دهیم. این دستگاه ۲ چراغ LED جهت اعلام هشدارهای شبکه و سامانه بر روی خود دارد که با زمان‌بندی چشمک زدن آن وضعیت خود را اعلام می‌دارد. جلوتر در جدول عیب‌یابی و وضعیت LED های نشانگر معنای چشمک‌های LED ها مشخص شده است. همچنین یک عدد کلید که ما اسم آن را کلید LEARN گذاشتیم جهت پاک کردن حافظه داخلی آن و شناسایی مدیر سامانه به دستگاه مورداستفاده قرار می‌گیرد.

برای رله‌های این دستگاه می‌توان از ۱ تا ۹۹۹ ثانیه زمان‌بندی تعیین نمود. پس از ارسال فرمان روشن کردن رله‌ها و سپری شدن زمان تنظیم شده برای آن‌ها، رله‌ها خاموش خواهند شد.

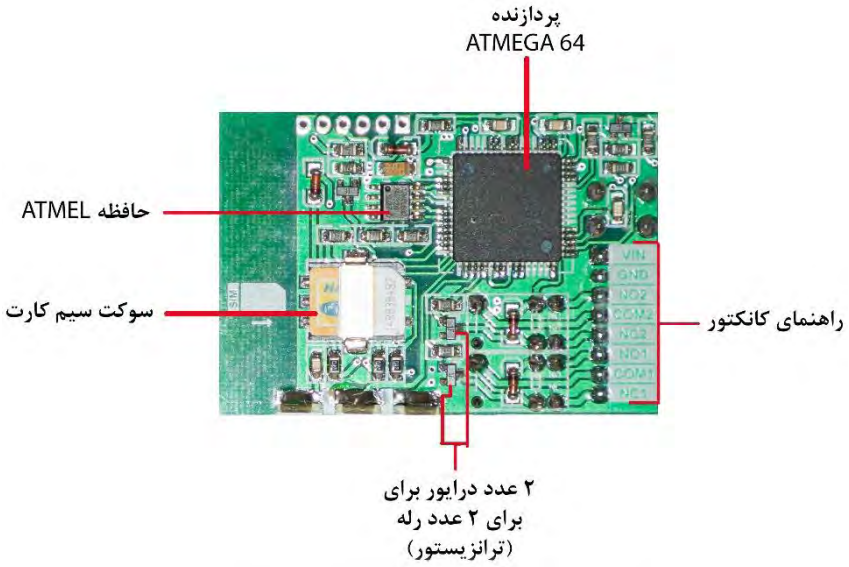
معماری فنی

این دستگاه با فرکانس‌های ۸۵۰ و ۹۰۰ و ۱۸۰۰ و ۱۹۰۰ مگاهرتز در شبکه‌های GSM مخابراتی کار می‌کند. تغذیه ورودی به مدار ۱۲ ولت ۲ آمپر بوده که از طریق یک آداپتور بااتصال به برق ۲۲۰ ولت شهری امکان‌پذیر است. کنتاکت رله‌ها حداکثر تا ۲۴ ولت ۱ آمپر کار می‌کند. ماژول حافظه این برد تا ۲۵۰ شماره را نگهداری می‌کند. همچنین وزن نهایی این دستگاه ۵۰ گرم بوده و ابعاد آن ۶×۴×۲/۶ سانتی‌متر است. تغذیه سوئچینگ این مدار شامل یک سلف ۴۷ میکرو هِنری، ۲ عدد خازن مجموعاً به ظرفیت ۳۲۰ میکروفاراد، یک IC و ۲ دیود سوئیچینگ به ازای هر رله است. این دیودها مقدار جریان برق ورودی به هر یک از رله‌ها را کنترل می‌کند تا مانع دریافت جریان بالا توسط آن‌ها و سوختن آن‌ها شود. همچنین ۲ خازن یکی به ظرفیت ۲۲۰ میکروفاراد و یکی به ظرفیت ۱۰۰ میکروفاراد جهت کنترل کردن برق ورودی به مدار و صاف کردن سطح تغییرات ولتاژ مستقیم استفاده شده است. با برقرار شدن ارتباط مخابراتی از طریق ماژول SIM800 که با ولتاژ ۳/۳ کار می‌کند اطلاعات شبکه را وارد IC پردازنده ATMEGA می‌شود و مورد پردازش قرار می‌گیرد. کدها و پیامک‌ها و شماره‌های کاربران سامانه در حافظه ATMEL ذخیره می‌گردند. این حافظه وظیفه نگهداری داده‌های مورداستفاده پردازنده را قبل و بعد از پردازش بر عهده دارد. همچنین وضعیت خود را جهت اعلان به LED ها ارسال می‌کند.



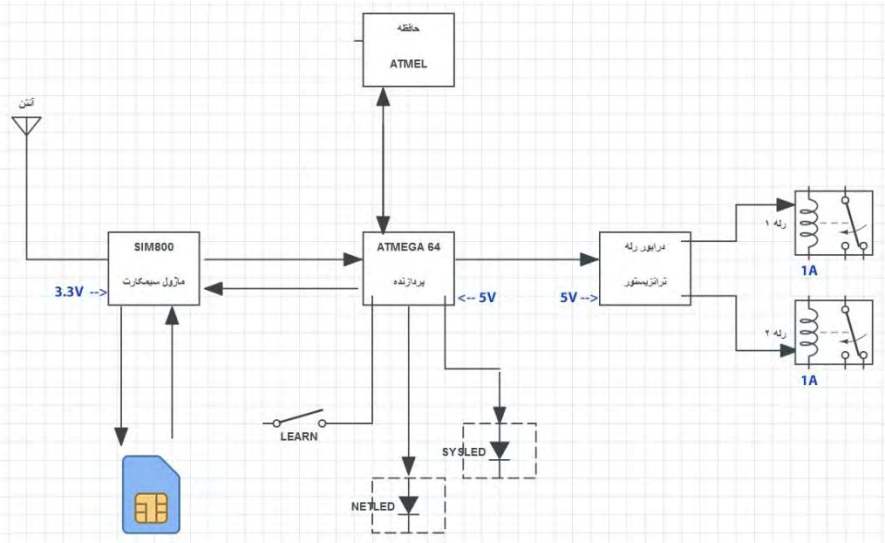
شکل (۱) نمای فوقانی دستگاه سیموت

درایورها ۲ عدد ترانزیستور برای ۲ رله هستند که سه‌پایه بوده و در پشت برد قابل‌مشاهده می‌باشند. جریان خروجی مدار به حدی نبوده که بتواند رله‌ها را راه‌اندازی کند درنتیجه نیاز به ۲ ترانزیستور برای هر ۲ رله داریم که بتوانند جریان خروجی آن‌ها را تحریک کرده و باعث فعال‌سازی آن‌ها شود. این درایورها با ۵ ولت برق کار می‌کنند.



شکل (۲) پشت مدار دستگاه سیموت

رله‌ها را می‌توان با حالت ۲ حالت وصل کرد. مثلاً برای درب بازکن اگر از سیم و پایه NC (Normally Close) استفاده کنیم یعنی درب همیشه بسته است مگر آنکه تحریک شود تا باز کند. برعکس آن‌که NO (Normally Open) است یعنی رله‌ها باز است مگر آنکه تحریکش کنیم تا بسته شود. ما در این مدار از حالت NO استفاده می‌کنیم و در این تست، LED های ما همیشه خاموش هستند مگر آنکه آن را روشن نماییم. قبل از آنکه جریان وارد LED ها شود ابتدا از ۲ مقاومت ۲/۲ کیلو (یعنی به مقدار ۶ میلی‌آمپر برای هر LED) رد می‌شود تاجریانش محدود شود زیرا نمی‌توان جریان ۱۲ ولت را وارد آن کرد چون باعث سوختن LED ها خواهد شد.



شکل (۳) شکل کلی مدار طراحی‌شده

اینترنت اشیا تجاری هنوز هم با چالش‌های زیادی مثل استانداردسازی، مقیاس‌پذیری، قابلیت همکاری، و امنیت مواجه است. محققانی که درزمینه دفاعی کار می‌کنند باید با مسائل مختلفی ازجمله محیط‌های تاکتیکی و ماهیت عملیات‌ها و شبکه‌ها مقابله کنند. سه تفاوت اصلی بین برنامه‌های دفاعی و امنیت عمومی اینترنت اشیا با محصولات غیرسفارشی وجود دارد: پیچیدگی‌های استقرار، محدودیت منابع (اساساً مربوط به مصرف انرژی و ارتباطات) و استفاده از معماری‌های متمرکز مبتنی برابر.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

می‌توانیم نتیجه بگیریم که گسترش وسیع‌تر کاربردهای دفاعی و امنیت عموم اینترنت اشیا زمان می‌برد. بااین‌وجود، مناطقی وجود دارند که در آن سازمان‌ها می‌توانند فواید زیادی را با استفاده از فناوری‌های سازمانی و شیوه‌های فعلی کسب‌وکار ایجاد کنند و وزارت دفاع و سازمان‌های امنیت عمومی نیز باید بهترین شیوه‌ها را برای توسعه فناوری و مالکیت آن‌ها از بخش خصوصی اتخاذ کنند و همچنین یک مدل قدیمی از نوآوری و تدارکات را در نظر بگیرند. ارتش و اولین پاسخ‌دهندگان باید یک بستر آزمایشی برای تشخیص و آزمایش با فناوری‌هایی

که می‌توانند مسیر را تغییر دهند، انجام دهند، تا به‌عنوان پیوندی بین جنگجویان در حوزه کاری و توسعه‌دهندگان اینترنت اشیا عمل کند. ارتش باید در توسعه فن‌های 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 به حداکثر رساندن سرمایه‌گذاری دفاع و امنیت عمومی در اینترنت اشیا کمک خواهد کرد و به آن‌ها اجازه بازگشت بهتر هر ریال هزینه شده در بهره‌برداری از پتانسیل اینترنت اشیا را می‌دهد. برنامه‌های کاربردی ارائه‌شده و سایر کاربردهایی که هنوز در مرحله مفهومی قرار دارند، می‌توانند بخشی از تجهیزات سربازان آینده به‌حساب آیند و همواره قابل‌گسترش هستند.

منابع

- رستمی، حبیب، عیسایی، محمدتقی، پوررضا، محمد. *مدیریت ناوگان ریلی راه‌آهن با استفاده از فناوری شناسایی به کمک امواج رادیویی*: جهاد دانشگاهی صنعتی شریف، ۱۳۸۴
- پهلوان حسینی، ابوالفضل. (۱۳۸۸). *بررسی نقش استفاده از اینترنت اشیا در بهبود بهره‌وری لجستیک الکترونیک*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی شیراز، دانشکده آموزش‌های الکترونیک.
- قیصری، محمد.، حسینی، ساره. (۱۳۹۲). راهکارهای استراتژیک فناوری اینترنتی از اشیا جهت پاسخگویی به چالش‌های جهانی‌سازی تجارت الکترونیک، *دهمین اجلاس بین‌المللی مدیریت استراتژیک*، تهران، انجمن مدیریت راهبردی ایران.
- قیصری، محمد.، هنرمند، مریم.، وحدت، داوود (۱۳۹۲). کاربرد فناوری اینترنتی از اشیاء در توسعه مدیریت لجستیک، *دومین همایش ملی علوم مدیریت نوین*.

- Akyildiz, I.F.; Jornet, J.M. The Internet of nano-things. *IEEE Wirel*. Commun. 2010, 17, pp. 58–63.
- Alam, K.M.; Saini, M.; Saddik, A.E. Toward social internet of vehicles: Concept, architecture, and applications. *IEEE Access* 3 (2015)

- Al-Fuqaha, A.; Guizani, M.; Mohammadi, M.; Aledhari, M.; Ayyash, M. Internet of things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications. *IEEE Commun*. Surv. Tutor. 2015, 17, 2347–2376.
- Atzori, L.; Iera, A.; Morabito, G. The internet of things: A survey. *Comput. Netw*. 2010, 54, 2787–2805.
- Business Insider (BI) Intelligence. The Internet of Things: Examining How the IoT Will Affect the World; Technical Report; *Business Insider*: New York, NY, USA, 2015.
- Ericsson. Ericsson Mobility Report on the Pulse of the Networked Society; *Technical Report*; Ericsson: Stockholm, Sweden, November 2015.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی