ترجمه فا
TarjomeFa.Com

ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

توسعه شبکه های سنسور بی سیم در تدارکات- بالقوه، الزامات، و یک بستر آزمایش

چکیده: با افزایش تقاضا برای نظارت گسترده بر فرآیندهای حمل و نقل در تهیه و توزیع و رویکردها برای مدیریت مبتنی بر رویداد فرایندهای تدارکات، فناوری شبکه حسگر بی سیم به یک فناوری امیدوارکننده برای این دامنه تبدیل شده است. در بخش اول این مقاله، امکانات کاربردی برای شبکه های حسگر بی سیم در تدارکات را شرح می دهیم و بر مدیریت رویداد زنجیره تأمین به عنوان یک منطقه کاربردی به خصوص امید بخش، که اغلب نادیده گرفته می شود تمرکز می کنیم. پس از آن، ما اولین یافته های مربوط به الزاماتی را که باید برای کاربرد کارآمد شبکه های حسگر بی سیم در تدارکات در نظر گرفته شود ارائه می کنیم. ما به طور خاص تصمیمات طراحی را به تصمیم گیری برای زمان طراحی و زمان اجرای یک شبکه حسگر بی سیم در حوزه ی تدارکات متمایز می کنیم. چون به خاطر دلایل سازمانی و هزینه ای آزمایش این توسعه در سناریو های زندگی واقعی دشوار است، یک بستر آزمایش کوچک ساختیم. این بسترآزمایش در بخش آخر این مقاله ارائه شده است.

1. مقدمه

گره های حسگر بی سیم (motes) و شبکه های حسگر بی سیم (WSN ها) قابلیت های مختلفی را ارائه می دهند که توسعه ی آن ها برای بسیاری از مناطق کاربردی را امیدوار کننده می کند (به عنوان مثال [1]، [2]) که تدارکات یکی از آنها است، که قسمت دوم مشخص شده است. فرایندهای تدارکات به طور عمومی و در مدیریت رویداد زنجیره تامین (SCEM) به طور خاص می تواند به طور قابل توجهی از مزایای حسگری و ارتباطات WSN ها بهره مند شود. برای مثال، پارامترهای محیطی مانند شیب، شوک، رطوبت و یا درجه حرارت که بر شرایط کالاهای حمل و نقل شده تاثیر می گذارند، می توانند در طول فرآیند حمل و نقل نظارت شوند. در صورتی که مقادیر بحرانی شناسایی شود، یک پیام هشدار با داده های رویداد مربوطه می تواند منتقل شود. بنابراین، با یک WSN مستقر مانگونه که ذکر شد وقایع را می توان زود و به طور مستقیم در نقطه منشاء در طول حمل و نقل تشخیص داد. علاوه بر این، اطلاع رسانی مربوط به تصمیم گیرندگان مربوطه با استفاده از قابلیت های ارتباطی WSN مستقر شده امکان پذیر شده است.

برای بهره برداری سودمند از امکانات موجود، باید چندین الزام را در نظر گرفت. در نتیجه، ما چهار دسته از الزامات برای استفاده از WSN ها در تدارکات مورد بررسی قرار داده ایم که در بخش سوم ارائه شده است. این الزامات بر معیارهای مربوط به طراحی اولیه WSN در تدارکات (زمان طراحی) و نیز تصمیمات مربوط به طراحی اولیه ی WSN در تدارکات در زمان اجرا (بخش IV) را تحت تاثیر قرار می دهند. ارزیابی راه حل های متناظر به سختی می تواند در طول عملیات های معمول یک محموله باربری به دلیل دلایل سازمانی و ملاحظات هزینه صورت گیرد. بنابراین، ما یک بستر آزمایش را در آزمایشگاه ارتباطات چندرسانه ای (COM) در Technische Universität Darmstadt (TUD) ایجاد و نصب کردیم. بستر آزمایشی می تواند برای اهداف ارزیابی در کنار شبیه سازی برای بهم پیوستن مشکلات دنیای واقعی و عوامل تاثیرگذار که در ابزارهای شبیه سازی شده مدل سازی نشده اند استفاده شود (به عنوان مثال [3]).

2. WSNS در استفاده بالقوه تدارکات

امکانات متعددی برای WSN ها در حوزه تدارکات مشخص شده است. برخی از امکانات اولیه در زمینه تدارکات ذخیره سازی شرح داده شده است [4]، اما اغلب نظارت بر فرآیندهای حمل و نقل در زمینه تدارکات حمل و نقل در نظر گرفته می شود. به طور طبیعی در این زمینه، تمرکز اصلی بر نظارت زنجیره ای سرد و تدارکات غذایی است [5]، [6]. یک نمونه، کانتینرهوشمند است [7]. Jedermann و همکاران از یک پلت فرم توزیع شده از عامل های نرم افزاری تعامل در ترکیب با یک ماژول پردازنده، یک سیستم RFID و یک WSN مستقر در یک کانتینر استفاده می کنند. با استفاده از این سیستم، آنها می خواهند به کنترل اتوماتیک فرایندهای حمل و نقل دست یابند.

ما SCEM را به عنوان یکی از مناطق کاربردی امیدوار کننده برای WSN ها در حوزه تدارکات میدانیم. SCEM می تواند به عنوان یک مفهوم مدیریت و همچنین سیستم (نرم افزار) پشتیبانی کننده از این مفهوم مدیریت درک شود [8]. تمرکز بر تشخیص رویدادهای به اصطلاحکذایی قرار داده شده است. در این زمینه، حوادث به عنوان تغییرات ضروری حالت برای گیرنده های معین در نظر گرفته می شوند [9]. این رویدادها اساس مدیریت زنجیره تامین را تشکیل می دهند. وقوع آنها نشان دهنده الزام عملکرد مدیریتی است. بنابراین، یک مفهوم مدیریت اجرا می شود که

بر مفهوم مدیریت بر پایه ی استثنا استوار است. این مفهوم مدیریت باید توسط یک سیستم (نرم افزار) متناظر پشتیبانی شود، از این رو منجر به چشم انداز سیستم (نرم افزار) SCEM می شود. SCEM شامل پنج عملکرد 'نظارت'، 'اطلاع'، 'شبیه سازی'، 'کنترل' و 'اندازه گیری' می شود [8]، که در این توالی اجرا می شوند (شکل 1).

با قابلیت حسگری، پردازش و انتقال داده ها از WSN ها، ما انتظار داریم که عملکرد نظارت ، عملکرد اطلاع رسانی و عملکرد اندازه گیری به میزان قابل ملاحظه ای پشتیبانی شود. واحدهای حسگر motes در یک کانتینر یا محدوده باربری کامیون می توانند بر پارامترهای محیطی حیاتی برای شرایط کالاهای جا به جا شده را نظارت کنند. بر این اساس، واحد پردازش می تواند عملیات های هدف را اجرا کند تا رویدادها را شناسایی کنند، مثلا در صورت نقض آستانه های از پیش تعیین شده. بنابراین، پشتیبانی قابل توجهی از عملکرد مانیتور به دست می آید. در صورت وقوع یک رویداد، اطلاعات مربوطه را می توان از طریق WSN و دروازه های مناسب به تصمیم گیرندگان مسئول (به بخش 4) انتقال داده و از عملکرد اطلاع رسانی را تحقق بخشید. در نهایت، با ظرفیت ذخیره سازی در دسترس در motes در WSN، تاریخچه اندازه گیری پارامترهای محیطی و حوادث را می توان حفظ کرد. این می تواند به عنوان شاخص های عملکرد به معنای عملکرد اندازه گیری برای تسهیل ارزیابی فرایند حمل و نقل تحت نظارت استفاده شود.

3. الزامات برای استفاده از WSNS در تدارکات

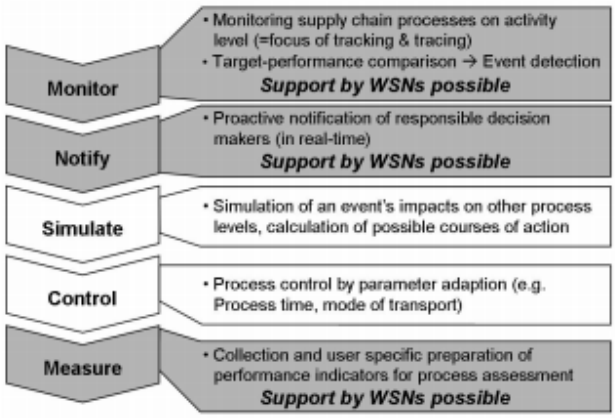
در بخش دوم، ما امکان استفاده از WSN ها را در حوزه ی تدارکات ارائه کرده ایم. برای تحقق بخشیدن به پتانسیل توصیف شده توسط این تکنولوژی، باید چندین الزام را در نظر گرفت. از آنجایی که این الزامات ریشه های کاملا متفاوتی دارند، ما چهار دسته مختلف از الزامات را تشخیص می دهیم:

- الزامات فن آوری: شامل خواص و محدودیت های تکنولوژی کاربردی، به عنوان مثال محدودیت های انرژی WSN ها.
- الزامات اقتصادی و سازمانی: شامل محدودیت های اقتصادی و نیازهای بالقوه برای یکپارچگی در یک زیرساخت موجود، مثلا نسبت سود و زیان برای استقرار WSN ها.
- الزامات تنظیمی: شامل محدودیت ها توسط قانون و سازمان های استاندارد، مانند باند های فرکانس قابل استفاده برای انتقال.

- الزامات خاص بازار تدارکات : شامل خواص و محدودیت های حوزه ی کاربرد، به عنوان مثال فشار عظیم هزینه.

علاوه بر این، وابستگی متقابل و اهداف متناقض بین این دسته های التزامات وجود دارد. به عنوان مثال، استقرار مفرط motes به عنوان یک نتیجه از الزامات تکنولوژیکی برای اطمینان حاصل کردن از کارامدی، به رغم شکست های mote فردی، دارای رجحان است. اما منجر به هزینه های بالاترمی شود، که با الزامات خاص بازار تدارکات تناقض دارد.

همانطور که در بخش دوم دیده ایم، دسترسی به اطلاعات پیشرفته می تواند به روش های مختلفبه کار گرفته و می تواند منجر به منافع قابل توجهیشود. اما این دسترسی اطلاعات پیشرفته توسط WSN ها به صورت رایگان صورت نمی گیرد. بنابراین، و به ویژه در برابر فشار هزینه عظیم در بازار تدارکات، باید به عنوان بخشی از الزامات خاص بازار تدارکات ، باید نسبت هزینه سود کافی تضمین شود. در نتیجه، یک مطالعه کامل و دقیق از ارزش اقتصادی یک استقرار WSN خاص در زمینه تدارکات باید اجباری باشد. متأسفانه، اغلب یک دیدگاه تکنولوژیک تنها با توجه به نیازهای تکنولوژیکی انتخاب می شود.



شکل. 1 اجزای عملکردی و پشتیبانی WSN ممکن از سیستم های SCEM (بر اساس [8])

4. تصمیم گیری های زمان طراحی و زمان اجرا

برای طراحی یک WSN، باید چندین سؤال طراحی را پاسخ داده و تصمیمات مربوط به آن را بپذیریم. این تصمیمات طراحی را می توان به تصمیم هایی در مورد طرح اولیه WSN (زمان طراحی) و تصمیمات مربوط به بهره برداری از

WSN مستقر (زمان اجرا) تقسیم کرد. در زیر، ما بر تصمیم گیری برای زمان طراحی و تصمیمات مربوط به زمان اجرا تمرکز خواهیم کرد.

A. تصمیمات زمان طراحی

با ایجاد WSN با همکاری motes مستقل و درک آن در زمینه برنامه شرح داده شده، داده های WSN به ترتیب در سیستم های، در میان دیگر تصمیم گیری ها، انتخاب های اساسی پلت فرم، تعداد motes، محل motes، چندین کاربر نهایی نیاز است و اتصال بایستی برقرار شود.

همه این تصمیمات طراحی باید در برابر زمینه کاربرد خاص، در این مورد فرایندهای حمل و نقل در حوزه ی تدارکات حمل و نقل، گرفته شود و دسته بندی های الزامات در بخش سوم مورد توجه قرار گیرد. بنابراین، برای مثال برای پاسخ به این سوال که کدام motes باید استفاده شود، باید تصمیم بگیریم که بر کدام پارامترهای محیطی باید نظارت شود، چقدر پول می تواند صرف شود و غیره. همانطور که هیچ راه حل کلی کاربردی وجود ندارد، ما در این مرحله یک راه حل عمومی ارائه نمی دهیم. در عوض، ما بر روی اتصال شبکه تمرکز می کنیم و در مورد اینکه چگونه ارتباط بین یک WSN و یک کاربر نهایی، در مورد ما تصمیم گیرنده مسئول واکنش به رویداد رخ داده در حین حمل و نقل است، می تواند ایجاد شود.

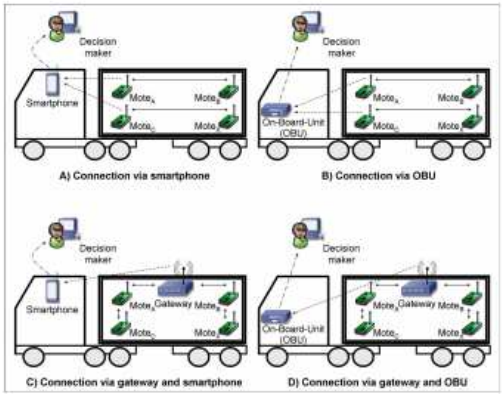
ما دو جایگزین اساسی برای برقراری ارتباط بین WSN مستقر در یک کانتینر در کامیون یا منطقه ی بارگیری کامیون و تصمیم گیرنده مسئول پروسه حمل و نقل مربوطه شناسایی کرده ایم: اتصال را می توان با استفاده از دستگاه های موجود در کامیون ایجاد کرد که قادر به ایجاد یک اتصال از راه دور به سیستم کاربر نهایی هستند (شکل 2) و یا با استفاده از دستگاه های اختصاصی که فقط برای اتصال In-Truck-WSN با سیستم تصمیم گیرنده هستند، برقرار کرد (شکل 3).

احتمال دارد که راننده کامیون حداقل یک تلفن همراه ساده یا یک گوشی هوشمند داشته باشد. در غیر این صورت، او به راحتی می تواند با یک گوشی مجهز شود. در نتیجه، می توان فرض کرد که چنین دستگاهی برای استفاده برای اتصال WSN به سیستم کاربر نهایی در دسترس است. علاوه بر این، بسیاری از کامیون ها یک به اصطلاح On-

Board-Unit (OBU) حمل می کنند که برای مثال برای حسابداری عوارض مورد نیاز است. این دو دستگاه های مختلفی هستند که می توانند برای ایجاد ارتباط بین WSN و کاربر نهایی استفاده شوند.

علاوه بر استفاده از چنین دستگاه هایی که از قبلا موجود بوده است، یکی دیگر از گزینه ها، استقرار درگاه های ویژه و تخصصی است که تنها برای ارتباط بین WSN و کاربر نهایی استفاده میشوند.

با توجه به نیازهای الزامات اقتصادی و سازمانی و همچنین الزامات خاص بازار تدارکات با فشار هزینه های عظیم و مطلوب بازده هزینه های مربوط به آن، استفاده از دستگاه های موجود در حال حاضر بسیار امیدوار کننده است. این به معنای استفاده از گوشی هوشمند یا OBU است. علاوه بر قابلیت برقراری ارتباط طولانی مدت با کاربر نهایی، یک گوشی هوشمند دارای رابط کاربری واضح و آسان برای استفاده ی راننده کامیون است. این رابط اجازه می دهد که در صورتی که وجود پارامترهای حیاتی شناسایی شد دستورالعمل ها به طور مستقیم به راننده داده شوند. بنابراین، گوشی های هوشمند به نظر می رسد دستگاه های بسیار امیدوار کننده ای برای اتصال یک In-Truck-WSN به یک سیستم کاربر نهایی باشند. علاوه بر این، یک گوشی هوشمند همچنین محاسبات و منابع ذخیره سازی بیشتری را فراهم می کند. این می تواند به عنوان مثال برای جمع آوری داده های دریافت شده از WSN مورد استفاده قرار گیرد. به عنوان یک نتیجه، ما فکر می کنیم که در آینده تحقیقات امکان اتصال In-Truck-WSN ها با گوشی های هوشمند باید به شدت دنبال شود.

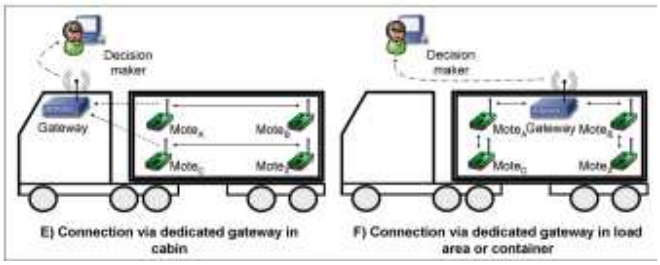


شکل 2. امکان اتصال یک In-Truck-WSN به کاربران نهایی از طریق دستگاه های موجود

B. تصمیم گیری زمان اجرا

با توجه به دسته بندیالزامات بخش سوم به عنوان اساس، دو معیار برای زمان اجرا WSN مستقر در تدارکات که می توانند مهم ترین موارد باشند موارد زیر هستند:

- عملیات انرژی کارا به عنوان یک نتیجه از الزامات تکنولوژیکی
- عملیات هزینه کارا به عنوان یک نتیجه از الزامات خاص بازار تدارکات



شکل 3. امکان اتصال یک In-Truck-WSN به کاربران نهایی از طریق درگاه های تخصصی

ما این معیارها را با مفهوم رویدادهای مربوط به انتقال عنوان می کنیم. در حوزه تدارکات و به خصوص در زمینه SCEM، حوادث به عنوان تغییرات ضروری حالت برای مخاطبان خاص (به عنوان بخش دوم) درک می شوند. به عنوان رویدادهای مناسب انتقال، رویدادهایی را مشخص می کنیم که دارای ارزش اطلاعاتی بالاتر از هزینه های انتقال هستند. به این ترتیب، درک ما از هزینه های انتقال شامل هزینه های انرژی و از نظر پول است. بنابراین، در صورتی که یک رویداد توسط یک mote شناسایی شود، از داده های موجود فعلی و اطلاعات بیشتر برای تعیین اینکه آیا یک رویداد مناسب انتقال است یا نه استفاده می کند. به این ترتیب، ما انتظار داریم که هر دو عملیات انرژی کارا و عملیات هزینه کارای WSN های مستقر در فرآیندهای حمل و نقل به طور قابل توجهی بهبود یابد.

5. طراحی بستر آزمایش

راه حل ها و رویکردها در زمینه WSN ها در فرآیندهای حمل و نقل را نمی توان در طول عملیات عادی یک محموله باربری به دلایل سازمانی و هزینه ای مورد آزمایش قرار داد. از این رو، ما در TUD در KOM یک بستر آزمایش توسعه دادیم که می تواند در کنار شبیه سازی برای آزمایش راه حل ها و رویکردها در یک محیط واقعی تر، شامل برخی از مشکلات دنیای واقعی و عوامل تاثیرگذاری که در شبیه سازی ها مدل سازی نشده است، استفاده شود.

برای حمایت از سناریوهای حمل و نقل چند ایستگاهی، مدل های کوچک از وسایل مختلف حمل و نقل، مانند کشتی های کانتینری، کامیون ها و قطارها، و همچنین کانتینر ها در یک چشم انداز مدل شده با راه های مختلف حمل و نقل با ویژگی های مختلف مستقر شده اند (شکل 4). بنابراین، ما در حال حاضر یک سناریو حمل و نقل که با رسیدن یک کانتینر در یک بندر شروع می شود را فراهم می کنیم که سپس تنها توسط کامیون یا قطار حمل میشود و به یک انبار به عنوان مقصد منتقل می شود. در حال حاضر ما کانتینرهای مدل را به SunSPOT مجهز کرده ایم؛ چرا که برنامه ریزی آنها آسان است، تمام قابلیت های سنسور مورد نیاز برای اهداف ما را ارائه می دهند، به خوبی پشتیبانی و مستند شده اند، دارای انتشار وسیع در جامعه هستند و نسبتا ارزان هستند. به طور طبیعی، اگر تجزیه و تحلیل دقیق سوالات طراحی در بخش چهارم یا تجربه جمع آوری شده باید این باشد که SunSPOT ها دیگر مناسب نیستند، ما می توانیم آن را به سیستم عامل های دیگر نیز تغییر دهیم. پارامترهای محیطی برای طیف وسیعی از کالاهای حمل و نقل، به عنوان مثال الکترونیک مصرفی با ارزش مانند صفحه نمایش پلاسما، دارویی و پزشکی مانند واکسن آنفلوانزای خوکی یا مواد غذایی مانند موز، شیب، شوک و درجه حرارت است. بنابراین، ما در حال حاضراثر آن ها را آزمایش می کنیم و نظارت زمان واقعی این پارامترهای مهم را با زیرساخت SunSPOT اجرا می کنیم. تغییرات این پارامترها تحت تأثیر ویژگی های مسیرهای مختلف حمل و نقل مدل سازی می شوند. به عنوان مثال، ما یک مدل پل نصب کردیم که باعث تغییرات شیب هنگام استفاده در حوزه ی کانتینری حمل و نقل شده توسط کامیون می شود. علاوه بر این، ما مدل های جاده ای با چاله را نصب کرده ایم که موجب شوک های ناگهانی شده است. و در نهایت، ما یک لامپ مادون قرمز را مستقر کرده ایم که می تواند برای تغییر دمای داخلی کانتینر استفاده شود. علاوه بر این، ما از زیرساخت RFID با شش RFIDreaders نصب شده در نقاط مختلف حمل و نقل و انبار به عنوان نقطه مقصد همراه با برچسب های مربوط به بسته بندی مدل استفاده کردیم. به این ترتیب، پیگیری و ردیابی کانتینر نمونه نیز از بندر به انبار اجرا می شود.

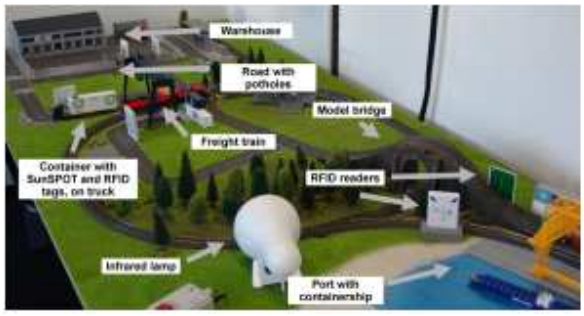
در حال حاضر ما بر رفتار زمان اجرا با آزمایش کردن امکانات نظارت بر زمان واقعی فرایند حمل و نقل کانتینر مدل ما از طریق سناریوی آزمایش تمرکز می کنیم. علاوه بر این، امکانات برای شناسایی رویداد و انتقال با WSN ها در

تدارکات مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد. در آینده، ما قصد داریم تا بعضی از امکانات را برای ارزیابی تصمیمات زمان طراحی نیز تلفیق کنیم، به عنوان مثال، با ادغام دستگاه های تلفن همراه مانند گوشی های هوشمند برای آزمایش احتمالات برای اتصال آنها با WSN (بخش چهارم).

6. کار مرتبط

استفاده از WSN ها در حوزه تدارکات یکی از جنبه های تحقیق اصلی Jedermann و همکارانش است که در مرکز تحقیقات همکاری 637 "فرآیندهای تدارکات همکاری اتوماتیک" 1 واقع در دانشگاه برمن قرار دارد. تمرکز آنها بر روی ساخت یک کانتینر هوشمند، مجهز به یک ماژول پردازنده، یک سیستم RFID و یک WSN است. با استفاده از این کانتینر های هوشمند و عوامل نرم افزاری، آنها بر روی تحقق فرآیند حمل و نقل اتوماتیک کنترل شده با تمرکز مجزا بر تدارکات زنجیره ای مواد غذایی و سرد کار می کنند. RuizGarcia و همکاران بر کار خود بر روی WSN ها در تدارکات در تدارکات زنجیره ای مواد غذایی و سرد تمرکز کرده اند [5] ، [10]. در این زمینه، آنها در مورد طراحی انرژی کارا و زیرساخت های ارتباطی WSN ها تحقیق می کنند . Evers et al تدارکات را به عنوان سناریوی برنامه برای کار خود در WSN ها انتخاب کرده اند [11]. آنها همچنین به کارآیی انرژی اشاره می کنند، اما در مورد برنامه ریزی مجدد motes هایی که برای آنها یک راه حل برای صرفه جویی در انرژی، امنیت، انعطاف پذیر و پویا ارائه می دهد.

کار تحقیق شرح داده شده عمدتا یک دیدگاه تکنولوژیکی قوی را اتخاذ میکند، در درجه اول به نیازهای تکنولوژیکی اشاره دارد. الزامات خاص بازار تدارکات به ندرت در نظر گرفته می شود و یا تنها در یک سطح نسبتا پایه و بسیار خلاصه در نظر گرفته می شود.



شکل 4: مدل سناریوی کاربردی به عنوان تست باند استفاده شده

7. نتیجه گیری و چشم انداز

ما استفاده بالقوه از WSN ها را در زمینه مدیریت رویداد زنجیره تامین را مهم و بسیار امیدوار کننده می دانیم. برای درک این پتانسیل با استقرار WSN در حوزه تدارکات، الزامات دسته بندی های فنی، الزامات اقتصادی و سازمانی، الزامات تنظیمی و الزامات خاص بازار و نیز وابستگی متقابل آنها باید در نظر گرفته شود. این الزامات بر تصمیمات مربوط به زمان طراحی WSN و مربوط به رفتار زمان اجرای در نظر گرفته شده برای WSN را تحت تاثیر قرار می دهد. تعدادی از تصمیمات طراحی شده مورد قبول قرار گرفته است. به عنوان مثال، امکان اتصال یک In-Truck-WSN به سیستم های کاربر نهایی مورد بررسی قرار گرفته است. در نتیجه، ما ارتباط از طریق تلفن هوشمند را یک رویکرد بسیار جذاب شناختیم، که باید با جزئیات بیشتر در کار های آینده مورد بررسی قرار گیرد. در نهایت، ما بستر آزمایش های خود را توصیف کردیم و آن را به عنوان یک امکان برای ارزیابی رویکردها در زمینه استقرار WSN در فرایندهای تدارکات ارائه دادیم.

در مراحل بعدی، سؤال های طراحی شرح داده شده در مورد زمان طراحی و زمان اجرای یک WSN که در یک فرآیند تدارکاتی مستقر می شود، باید بیشتر توضیح داده شود. این باید با در نظر گرفتن زمینه دسته های الزامات ذکر شده و با تمرکز گسترده ای نه تنها به نیازهای فنی، بلکه با توجه به نیازهای بازار تدارکات انجام شود. راه حل های حاصل در بستر آزمایشی ما ارزیابی خواهند شد.

ترجمه فا
TarjomeFa.Com

این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

✔ لیست مقالات ترجمه شده

✔ لیست مقالات ترجمه شده رایگان

✔ لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی