



امکان سنجی استفاده از شبکه های حسگر در جهت ارتقاء مدیریت کانتینریزاسیون در حمل و نقل بین وجهی

شبنم محمدی اعظم^۱، محمد(بهداد) جمشیدی^۲، قائم جهانگیری^۳

چکیده

بهره گیری از فنون و تکنولوژی های نوین در سیستم حمل و نقل دنیا در چند دهه اخیر ثمرات بسیاری را برای آنها به ارمغان آورده است. سیستم حمل و نقل بین وجهی به عنوان یک رویکرد کارآمد در حمل و نقل در این زنجیره از اهمیت بالایی برخوردار می باشد. افزایش سرعت و کاهش زمان انجام عملیات و بالا بودن عملکرد مدیریتی از مشخصه های مهم توسعه حمل و نقل می باشد. بهره گیری از شبکه های حسگر در بنادر، راه آهن، جاده ها و فرودگاه ها می تواند به عنوان راه حل بسیاری از مشکلات کنونی در این زمینه به شمار آید.

کلمات کلیدی: کانتینریزاسیون، شبکه های حسگر، حمل و نقل بین وجهی، مدیریت حمل و نقل.

مقدمه

به کار گیری گره های حسگر ها با قیمت پایین در سالهای اخیر به گره های حسگر ها اجازه داده است که در زمینه های زیادی از قبیل نظارت محیط، امنیت محیط و عملیات امداد در حادثه قابل به کارگیری باشند یکی از اصلی ترین بخش های آن ها تقاضای بالا برای دستیابی به داده هاست. دستیابی به داده ها به صورت بلادرنگ موضوعی چالش بر انگیز و قابل بحث در این ناحیه از برنامه های کاربردی می باشد. برای دستیابی به داده ها به صورت بلادرنگ راه حل ها و جنبه های زیادی در نوشته ها (مجلات، مقالات) پیشنهاد شده است (Akkaya, K. and M. Younis, 2004).

شبکه های حسگر نسل جدیدی از شبکه ها هستند که به طور معمول، از تعداد زیادی گره ارزان قیمت تشکیل شده اند و ارتباط این گره ها به صورت بیسیم صورت می گیرد. هدف اصلی در این شبکه ها، جمع آوری اطلاعاتی در مورد محیط پیرامون حسگر های شبکه است. نحوه عملکرد کلی این شبکه ها به این صورت است که گره ها اطلاعات مورد نیاز را جمع آوری می کنند و سپس آن ها را به سمت گیرنده ارسال می کنند. نحوه انتشار اطلاعات در این شبکه ها، تا حد زیادی مشابه انتشار اطلاعات در شبکه های (ad-hoc) است به این معنی که انتقال اطلاعات به صورت گره به گره، صورت می پذیرد. تفاوت عمده شبکه های حسگر با شبکه های مودمی، منابع انرژی محدود و قابلیت پردازشی نسبتا پایین آنهاست که این موارد باعث شده تا دسترسی به داده ها، یکی از

¹ Mohammadi.mba@gmail.com عضو انجمن مهندسی ارزش ایران،

² Jamshidi@iaugh.ac.ir عضو هیات علمی گروه برق، دانشگاه آزاد گیلان غرب،

³ Jahangiri@iaugh.ac.ir دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی نرم افزار، دانشگاه آزاد هرسین،

مسائل عمده و قابل بحث در این شبکه ها باشد. در این مقاله امکان استفاده از این شبکه ها در مدیریت کانتینریزاسیون مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. به طوری که می توان با داشتن چنین تجهیزاتی ضمن بالا بردن دقت مدیریت سرعت بیشتری را در جابجایی ها تجربه کرد.

مروری بر مفاهیم تحقیق

▪ شبکه سنسورهای بی سیم⁴

شبکه سنسورهای بی سیم عامل تعداد زیادی سنسورهای بی سیم کوچک است که هر کدام در یک محیط به جای مجموعه ای از داده ها برای یک هدف خاص عمل می کنند. در اغلب انواع شبکه سنسورهای بی سیم وقتی یک گره حسگر مستقر شد بعد از آن بدون اعمال اضافی به کار گرفته می شود. (Akkaya, k. et al., 2005). به صورت معمول در یک شبکه سنسورهای بی سیم داده از محیط به وسیله گره حسگر ها جمع می شود سپس در یک گره میانی گرد آوری می شود پس از آن یک ایستگاه پایه فرستاده می شود. همه ی این عملیات ها به وسیله ی شبکه سنسورها⁵ با قدرت محدود در رسانه بی سیم اجرا می شود. ارتباط قابل اعتماد، قدرت مناسب و موضوعات قدرت در شبکه در میان موضوعات حیاتی هستند (Langendoen, K., 2007).

خصوصیت ویژه ای شبکه ها مطرح کردن چالش های گوناگون از قبیل : مصرف برق، پهنای باند محدود و حافظه ی کم می باشد. شبکه سنسورهای بی سیم می توانند در محدوده ی وسیعی از ناحیه برنامه های کاربردی به کار گرفته شوند نمونه ای از آن ترکیبی از صدا و تصویر که در آن سنسورها می توانند برای فراهم کرده سیستم های نظارت یا برای بالا بردن یکی از آن ها می تواند استفاده می شود. استفاده از یک شبکه قابل استقرار که ترکیبی از شبکه سنسورها در این ناحیه عملیاتی می تواند یک راه حل خوب برای افزایش احتمال تشخیص نفوذ یک راه ثمر بخش و موثر است در مقابل روش معمول ان برای این کار است. تعدادی از برنامه های کاربردی از قبیل عملیات نظامی نیازمندی های اضافه شده بر روی شبکه های سنسور و ad-hoc را از قبیل قابلیت اعتماد و عملیات بلادرنگ معرفی می کند. قابلیت تحرک⁶ یکی دیگر از موضوعات اصلی است که مسئله ای بسیار سخت است قابلیت تحرک گره ها کارایی سیستم را کاهش می دهد و باعث می شود مسئله بیشتر چالش بر انگیز و نا ممکن شود. قابلیت تحرک سربار بیشتری را در بر دارد و پیچیدگی را افزایش می دهد و الگوریتم های مسیر یابی متعارف را ناقص می کند. بنابر این برای محیط های متغییر الگوریتم هایی خاص و جدید مورد نیاز هستند. در این بحث ما در مورد تعدادی از پروتکل های MAC⁷ پیشنهادی، پروتکل های مسیر یابی و تکنیک های یک جمع آوری که هر کدام نیازمندی های بلادرنگ یا آدرس دهی می کنند بحث می کنیم.

▪ دسترسی بلادرنگ به داده ها

دسترسی بلادرنگ به داده ها میتواند به عنوان دریافت کننده، پردازش کننده و انتقال دهنده داده در پهنای باند تا تاخیری از پیش قرار گرفته قرار داده شود. دسترسی بلادرنگ به داده ها اساسا شامل نمونه برداری، عملیات لایه MAC، مسیر یابی لایه شبکه، یک جمع آوری داده ها و تعدادی پردازش اضافی است. دسترسی بلادرنگ به داده ها یک موضوع اجباری است که باید در تعدادی برنامه کاربردی شبکه سنسورها به کار گرفته شود این برنامه های کاربردی ممکن است سیستم نظارتی، مشخص کننده ی دما، نظارت کننده ی آتش یا سیستم کننده ی مزاحم باشد. بنابر این داده های حسگر فقط در یک محدوده ی زمانی محدود معتبر خواهند بود. کیفیت خدمات مربوط به بلادرنگ در دو مقوله ی دسته بندی شده است (Caccamo et al, 2002).

1- بلادرنگ سخت

2- بلادرنگ نرم

⁴ Wireless sensor networks (WSN)

⁵ Sensor network

⁶ Mobility

⁷ Medium Access Control

در بلادرنگ سخت محدوده ی تاخیر انتها به انتها به عنوان مقدار قطعی توصیف شده است. تاخیر در تحویل پیغام ها بالاتر از مقداری است که در زمان شکست اتفاق می افتد. به هر حال در بلادرنگ نرم مقدار تاخیر احتمالی که استفاده شده است و مقدار تاخیر نسبتا خوب است. سنجش تاخیر در هر مرحله از پردازش موضوعات تاخیر را در الگوریتم ها و حرکت های به سمت جلو مشخص می کند بنابراین برای طراحی درست سیستم های شبکه سنسورها بلادرنگ در هر مرحله از پردازش باید به خوبی طراحی شود.

▪ پروتکل های مسیر یابی بلادرنگ در شبکه سنسورها

اگر چه لایه MAC می تواند بسته ها را با در نظر گرفتن نیاز های بلادرنگ تحویل دهد. همچنین بر روی مکان های باقی مانده تاثیر می گذارد. نیاز های بلادرنگ برای اتصال انتها به انتها باید متقاعدکننده باشد (Hu Y et al. , 2006). پروتکل های مسیریابی آن هایی هستند که باید توانایی برآورده کردن نیازهای بلادرنگ انتها به انتها را داشته باشند. آن ها هم ضمانت تاخیر قطعی و احتمالی را فراهم کرده اند. تاخیر انتها به انتها به طور عمده به وسیله شمای مسیریابی به کار رفته تحت تاثیر قرار گرفته است. بنابراین تعدادی از موضوعات طراحی باید در طراحی مربوط به پروتکل های مسیریابی در نظر گرفته شوند این موضوعات به صورت زیر خلاصه شده اند.

مصرف انرژی : طول عمر حس گرهای شبکه وابستگی قوی بر روی طول عمر باطراحی عمر باطری رانشان می دهد. هر حسگر در شبکه سنسورهای بی سیم می تواند همانند واحد رله عمل کند مصرف برق به عنوان یک موضوع مهم مورد بررسی قرار می گیرد. اگر مصرف برق مدیریت نشود تعدادی از باطری های مربوط به گره ۴ ممکن است خالی شوند. این کارکرد به گره ۴ می تواند باعث تغییرات توپولوژیکی شوند و ممکن است نیازمند مسیریابی بسته ها سازماندهی مجدد شبکه شود. همچنین قابل ذکر است که سازماندهی به دومسیریابی مجدد پروسرها افزایش دهنده تاخیر انتها است.

مدل گزارش داده: این موضوع بر تحویل تاخیر از بسته ی داده تاثیر می گذارد. داده تحویلی می تواند بعنوان مبتنی بر زمان مبتنی بر رویداد و ترکیبی دسته بندی شوند. مبتنی بر زمان و مبتنی بر رویداد می تواند در مسیریابی بی درنگ پروتکل های بکاربرده شوند.

تحمل خطا: بعضی حسگرها ممکن است بواسطه ی دلایل داخلی و خارجی مثل توان خروجی یا فاکتورهای محیطی رد شوند. علاوه بر لایه MAC پروتکل های مسیریابی مجبور به یافتن گزینه های جدید روبرو به جلو به منظور ترویج داده ی زمان یادر یک محدوده ی تاخیری کم می باشد. بنابراین تکنیک ها ی تحمل خطا باید معین گردید (Bacco et la, 2004).

مقیاس پذیری : با افزایش سایز شبکه مدیریت پیچیده تر خواهد شد پروتکل مسیریابی بی درنگ باید سایز پذیر وبه اندازه ی کافی در جهت پاسخ به رویدادها در گذر زمان باشد. به منظور گسترش محدودیت تاخیر داده تکنیک همسوسازی زمان یک شبکه بسیار وسیع راهمگام سازی می نماید.

پویایی شبکه : قابل توجه است که شبکه یک شکل دینامیک و پویا دارد که می تواند خودش را بر طبق فاکتورهای محیط و نیازها تطبیق دهد. برای مثال مکان نت ها یا مقدار داده می تواند به صورت آنی تغییر یابد این تغییرات باعث بعضی تغییرها می شود درحالی که انتقال داده در حال جریان است. پروتکل مسیریابی بی درنگ باید چنین پویایی شبکه را مدنظر قرار دهد. طراحی پروتکل مسیریابی که تاخیر یا بی درنگی را تحت تاثیر قرار می دهد باید در همه سطوح مورد توجه قرار گیرد.

▪ فناوری های جدید

نرخ تغییر تکنولوژی به معنای آنست که تکنولوژی استفاده شده به وسیله هر سازمان تا چه مدت بدون تغییر مورد استفاده قرار می گیرد. از یک تغییر تکنولوژیکی عظیم گرفته همچون توسعه و ایجاد رباتهای پیچیده تا تغییرات کوچکی همچون تغییر رویه های اداری در انجام کارها . آسانی پیش بینی کرد . تغییرات فناورانه در محیط امروز با جهانی شدن در هم آمیخته شده است و این دو با هم منجر به ایجاد " عصر ارتباطات " شده اند. " عصر ارتباطات " با ایجاد و استفاده از فناوری، فرصت های جدید و منافع اجتماعی و اقتصادی را به همراه آورده است. نمی توان گفت فناوری ذاتا " خوب یا بد است بلکه ارزش فناوری

بستگی به آن دارد که به چه صورت مورد استفاده قرار گیرد. در هر سازمان علاقه زیادی جهت پذیرش و تطبیق با فناوری های جدید وجود دارد اما نرخ تغییر فناوری خیلی سریع است. از این رو بایستی در این زمینه از یک دیدگاه استراتژیک برخوردار بود.

شبکه های حسگر در جهت ارتقاء مدیریت کانتینریزاسیون

▪ پیش فرض ها

1- استفاده از تکنولوژی های جدید همواره باعث ارتقاء عملکرد سیستم های حمل و نقل بوده است.

2- شبکه های حسگر به دلیل پایین بودن هزینه و قابلیت های ویژه می تواند مدیریت کانتینریزاسیون را بهبود بخشد.

▪ شبکه های حسگر در جهت مدیریت

شبکه های حسگر می توانند در جهت بهبود عملکرد مدیریت کانتینریزاسیون، در کاربرد هایی نظیر شناسایی کانتینر، موقعیت و کنترل شرایط محیطی که کانتینر در آنجا وجود دارد مورد استفاده قرار گیرد. علت اجرای چنین سیستم هایی ارائه خدمات بهتر به مشتریان است. اگر چه این قبیل کاربردها نیازی به یکنواخت سازی اطلاعات به اشتراک گذاشته شده ندارد، اما استاندارد سازی این اطلاعات بدون شک هزینه ها را کاهش خواهد داد. ردیابی کانتینرها با اتصال چپ شبکه حسگر به کانتینر انجام می شود. شبکه های حسگر بلادرنگ می تواند اطلاعات مناسبی از کانتینر های در حال حمل و نقل را از طریق ارتباطات ماهواره ای در اختیار ما قرار دهد. چگونگی عملیاتی کردن شبکه های حسگر به نوع اطلاعات خواسته شده از شبکه بستگی دارد. در شبکه های حسگر به روز رسانی اطلاعات مربوط به ردیابی کانتینر ها به طور آنلاین انجام می شود و نیازی به ارائه اطلاعات به سیستم نمی باشد. بنابراین اطلاعات ورود و خروج کانتینر ها به پایانه ها و بنادر توسط شبکه به روز خواهد شد.

مزایا :

- ردیابی دقیق و صحیح کانتینرها.
- به جریان انداختن سریع تر و دقیق تر کانتینرها.
- به روز رسانی اطلاعات محیطی از کانتینر به صورت آنلاین.
- امکان هوشمند سازی مدیریت کانتینر ها و توسعه مدیریت حمل و نقل در ابعاد وسیع و کنترل اینترنتی با کمترین هزینه.
- کاهش سایر هزینه های مربوط به مدیریت کانتینریزاسیون.
- اتوماتیک شدن فرآیند کنترل ورود و خروج.

نتیجه گیری

با توجه به رشد روز افزون حمل و نقل چند وجهی و استفاده هر چه بیشتر از کانتینریزاسیون سایر سامانه های حمل و نقل وضعیت مدیریت بار روز به روز پیچیده تر می شود در نتیجه نیاز به سیستم های با تکنولوژی پیشرفته و به روز همواره مفید خواهد بود. شبکه های حسگر این امکان را فراهم می سازد تا با صرف هزینه ای ناچیز کانتینریزاسیون را با دقت هر چه بیشتر مدیریت نمود. با توجه به مطالب ارائه شده کنار گذاشتن روش های قدیمی و بکار گیری فناوری های نوین در زمینه حمل و نقل بین وجهی زمینه ساز بهره وری بیشتر خواهد بود.

مراجع

Akkaya K. and M. Younis, (2004), "Energy-aware routing of time-constrained traffic in wireless sensor networks," in the International Journal of Communication systems, Special Issue on Service Differentiation and QoS in Ad Hoc Networks.

Akkaya K., M. Younis, and M. Youssef, (2005), "Efficient aggregation for delay-constrained data in wireless sensor networks", The Proceedings of Internet Compatible QoS in Ad Hoc Wireless Networks.

Bacco, G.D., T. Melodia and F. Cuomo, (2004), "A MAC protocol for delay-bounded applications in wireless sensor networks" Proc. Med-Hoc-Net. pp. 208-220.

Caccamo, M., L.Y. Zhang, L. Sha and G. Buttazzo, (2002), "An implicit prioritized access protocol for wireless sensor networks", Proc. 23rd IEEE RTSS. pp. 39-48.

Hu Y, N Yu, X Jia, (2006), "Energy efficient real-time data aggregation in wireless sensor networks" IWCMC'06, July 3–6, Vancouver, British Columbia, Canada.

Langendoen K, (2007), Medium access control in wireless sensor networks. In H. Wu and Y. Pan, editors, Medium Access Control in Wireless Networks, Volume II: Practice and Standards. Nova Science Publishers, Inc.