

ارائه روشی جدید برای بهبود کیفیت سرویس در مدیریت شهرداری الکترونیک با استفاده از شبکه های مبتنی بر نرم افزار

محمدرضا پارسائی* - دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات گرایش شبکه های کامپیوتری، دانشگاه

صنعتی شیراز، شیراز، ایران

رضا جاویدان - عضو هیئت علمی، دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی شیراز، شیراز، ایران

حسن نیکخو - دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر گرایش معماری کامپیوتر، دانشگاه صنعتی شیراز، شیراز، ایران

چکیده

گسترده‌گی و پیچیدگی مسائل شهری و رشد و توسعه روزافزون شهرها، مدیریت امور شهر را به وظیفه‌ای دشوار تبدیل نموده است. استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در اداره شهرها گامی موثر در جهت توسعه پایدار مدیریت شهری محسوب می‌شود. شهرداری الکترونیکی، سازمانی است که از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای مدیریت و کنترل، بهتر و سریع‌تر زیرمجموعه‌های خود استفاده می‌کند. به این منظور، یکی از مهمترین زیرساخت‌های لازم، زیرساخت شبکه‌ای و مخابراتی پایدار و سریع می‌باشد. اکثر مطالعات انجام شده در این حوزه کیفیت سرویس مسیر ارتباطی را برای ایجاد یک شهرداری الکترونیکی با کیفیت در نظر نگرفته‌اند. در این مقاله مسئله برقراری کیفیت سرویس در شهرداری الکترونیک به صورت یک مسئله برنامه ریزی خطی مدل شده است و سپس برای حل این مسئله از الگوریتم فرا ابتکاری کلونی زنبور عسل استفاده شده است. روش ارائه شده یک ارتباط پایدار با کیفیت سرویس قابل پیش بینی برای ارائه خدمات شهری در شهرداری الکترونیکی را ارائه می‌دهد. نتایج حاصل از پیاده سازی این روش نشان می‌دهد که الگوریتم پیشنهادی نسبت به روش پایه به میزان ۳۸ درصد در تأخیر انتها به انتها و ۵۶ درصد در میزان گم شدن بسته‌ها در شبکه ارتباطی، بهبود داشته است و برای تضمین کیفیت سرویس ارتباط شعبه‌ها با مرکز کنترل، بسیار موثر بوده است.

واژگان کلیدی: کیفیت سرویس، شهرداری الکترونیک، شبکه های مبتنی بر نرم افزار.

A Novel Method for establishing quality of service in the management of the various branches of commerce using network-based software

Abstract

The extent and complexity of urban problems and the growth and development of cities, the management of the city has become a difficult task. In the past two decades, the term ICT as a new phenomenon and powerful, has found their niche. And the use of ICT in administration, especially in managing cities, urban management is an effective step towards sustainable development. So that can improve management practices and urban life and it's much easier. Commerce, organization and management of ICT for better and faster your referrals use. One of the most important infrastructures for the commerce, infrastructure and telecommunications network that is used to control the different branches requires fast and stable connection. Therefore, investigating and resolving this issue is essential and in this article we have tried to solve these problems. In this article, contact the service quality issue as a problem of linear programming model. And then to solve the problem of bee colony meta-heuristic algorithm is used. And finally the result of the proposed method is expressed. Simulation results show that the proposed method for communication service quality assurance branch with the control center, has been effective. And can not be used.

Keywords: quality of service, commerce, network-based software.

• زیرساخت‌های مخابراتی: شامل شبکه فیبر نوری، اینترنت و اینترنت و در اختیار قرار دادن خدمات پر سرعت اینترنت برای شهروندان و کارکنان.

• زیرساخت‌های حقوقی: که شامل قوانین و مقررات می باشد.

• زیرساخت‌های فرهنگی: تربیت نیروی متخصص و آموزش کارکنان شهری.

• زیرساخت‌های نرم افزاری: مهندسی مجدد و توسعه خدمات الکترونیک، یکپارچه سازی با سیستم اطلاعاتی و نرم افزارهای کاربردی و توسعه وب سایت‌های رسمی شهرداری.

از طرفی نیازمندی‌های شهرداری الکترونیک، تجهیزات سخت افزاری، تدوین قوانین لازم برای ثبت نام، فراهم آوردن امنیت و از همه مهمتر مسیر ارتباطی است. در کشور ایران مشکل نرخ پایین دسترسی به اینترنت و عدم همخوانی امکانات شبکه مخابراتی با استانداردهای روز جهان بعنوان مهمترین موانع موجود در توسعه شهرداری الکترونیک می باشند. ارتباط سریع و پایدار بین شهرداری مرکز و زیرمجموعه‌های آن در نقاط دور جهت مدیریت این زیربخش‌ها حیاتی است و به همین دلیل تهیه شبکه‌های ارتباطی با در نظر گرفتن نکات فنی مناسب لازم است. شبکه‌های کامپیوتری و مخابراتی باید دارای قابلیت پیگیری انتقال اطلاعات باشند و قابلیت اتصال به شبکه‌های دیگر را نیز برای انجام مدیریت داشته باشند. خصوصیات فنی مانند پهنای باند مناسب، پردازش سریع اطلاعات، برقراری امنیت اطلاعات و مدیریت ترافیک اطلاعات از مهمترین پارامترها در این مجموعه است. از طرفی پیچیدگی و پویایی شبکه‌های کامپیوتری، پیکربندی و مدیریت آنها را امری چالش برانگیز ساخته است. این شبکه‌ها عموماً مرکب از تعداد زیادی سوئیچ، مسیریاب، فایروال و شمار گوناگونی از ابزارهای میانی با انواع رویدادهایی است که به‌طور همزمان ممکن است روی دهند و باید به نحو مطلوبی مدیریت شوند. اپراتورهای

یکی از عوامل مهمی که تاثیر فزاینده و تعیین کننده ای بر عوامل سازنده شهری دارد، مدیریت شهری است. اگر شهر همچون یک سازمان بزرگ در نظر گرفته شود، لازم است که در راس آن عضوی برای اداره فعالیت‌های جاری و برنامه ریزی آینده قرار گیرد که این عنصر را می توان مدیریت شهر نامید. بدین سان مدیریت شهری به معنای سازماندهی عوامل و منابع برای پاسخ گویی به نیازهای ساکنان شهر است و شامل کارکردهای برنامه ریزی، اجرا، نظارت، کنترل و هدایت است که برای اعمال قدرت باید برآمده از اراده شهروندان و قراردادهای اجتماعی باشد. امروزه با توجه به گستردگی خدمات مدیریت شهری، روابط چهره به چهره و مستقیم نمی تواند پاسخگوی مشکلات موجود باشد. بدیهی است که با وجود افزایش جمعیت و ترافیک شهری، روش های اداری سنتی نمی توانند بعنوان روشهای مناسب در جهت رسیدگی به کارهای اداری شهروندان باشند. از این رواداره الکترونیکی و مجازی سازمان های بزرگ نظیر شهرداری ها به یک ضرورت تبدیل شده است. راه اندازی سازمان های مجازی به بهبود روند کاری منجر شده و موجب افزایش سرعت، دقت، کیفیت خدمات و همچنین کاهش هزینه در سازمان ها می شود. انتظارات جامعه از شهرداری، تسریع در ارائه خدمات شهری با دقت و کارایی بالای مجموعه های وابسته به شهرداری است و تحقق این امر بستگی به بکارگیری فناوری های کامپیوتری به موازات مدیریت حرفه ای و پیشرفته شهرداری دارد. شهرداری الکترونیکی، شهرداری است که توانمندی و قدرت خود را از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای منتشر کردن اطلاعات، ارتباطات و خدمات خود و همچنین عملکرد داخلی خود را بهبود می بخشد [۱]. در شهرداری الکترونیکی وظایف زیر باید انجام شود: تامین و بروزرسانی اطلاعات، ارائه خدمات آنلاین و تبادل اطلاعات اجتماعی. بطور کلی زیرساخت های لازم برای توسعه شهرداری الکترونیکی

شبکه مسئول پیکره بندی شبکه به منظور اعمال سیاستهای متنوع سطح بالا و پاسخگویی آن در قبال طیفگسترده ای از رویدادهای نظیر جابجایی ترافیک، نفوذ و ... می باشند. از آنجا که پیاده سازی این سیاستهای سطح بالا تنها در قالب یک پیکربندی توزیع شده و سطح پایین انجام می پذیرد، امروزه پیکربندی شبکه به کاری طاقت فرسا تبدیل شده است. اپراتورهای شبکه مجبورند سیاست ها و وظایف پیچیده مدیریتی را با یک مجموعه بسیار محدود از دستورات پیکربندی سطح پایین و در یک محیط خط فرمان، پیاده سازی نمایند. از سوی دیگر این سیاست ها برای عکس العمل در مقابل تغییرات مداوم وضعیت شبکه بخوبی مجهز نیستند. بنابراین در پاسخ به این تغییرات اپراتورها باید پیکربندی شبکه را بصورت دستی اصلاح نمایند تا شبکه با تغییرات سازگار گردد. هرچند اپراتورها برای رفع این محدودیت از ابزارهای خارجی بمنظور پیکربندی مجدد شبکه، بطور داینامیک، در صورت وقوع یک رویداد استفاده می کنند، این تغییرات مداوم منجر به رخداد خطاهای زیاد در پیکربندی می گردد [۲]. شبکه های جدید مبتنی بر نرم افزار به عنوان نسل جدیدی از شبکه های کامپیوتری، امید دستیابی به روش های مطلوب تری جهت انجام پیکربندی و مدیریت شبکه را بوجود آورده اند. در این الگوی جدید از شبکه، سطح کنترلی که وظیفه ی محاسبه ی مسیر داده ها را بر عهده دارد، از سطح داده که مسئول انتقال داده می باشد جدا شده و در یک سرور مرکزی به نام کنترلر قرار می گیرد. این جدا سازی منطق کنترل از مسیریابها و سوئیچ ها و تعبیه ی آن در یک کنترلر مرکزی که در واقع مغز متفکر شبکه محسوب می شود، امکان اعمال سیاست های مدیریتی، پیکربندی و پیکربندی مجدد شبکه و نیز روند تکامل شبکه های کامپیوتری را آسانتر و سریع تر می نماید [۵-۳]. یک پیامد ارزشمند شبکه های مبتنی بر نرم افزار تفکیک سه مقوله ی: تعریف سیاست های شبکه، پیاده سازی

این سیاست ها بر روی سخت افزارهای هدایتگر و در آخر انتقال ترافیک از یکدیگر می باشد. به عبارت دیگر اگر یک شبکه ی کامپیوتری را به سه سطح مدیریت، کنترل و داده تقسیم نماییم، سیاست های شبکه در سطح مدیریتی تعریف و این سیاست ها توسط سطح کنترلی به دستگاههای هدایتگر اعمال شده و بر اساس آن سطح داده تنها به پیشبری داده ها اقدام می نماید [۲]. با توجه به اهمیت مسئله ی شهرداری الکترونیک در دنیای امروز و بخصوص کشور ایران و مشکلات زیر ساخت ارتباطی و عدم برآورده شدن کیفیت سرویس ویدئویی و عدم مدیریت متمرکز شبکه های کامپیوتری، در این مقاله سعی شده تا با استفاده از شبکه های مبتنی بر نرم افزار این مشکلات حل شده و مدیریت شبکه برای ارائه کیفیت سرویس جهت برقراری مدیریت زیربخش ها در شهرداری الکترونیکی با کیفیت، آسان تر شود. مورد مطالعه در این پژوهش شهرداری برای مدیریت زیربخش هایش به صورت راه دور در شهرهای مختلف کشور ایران بوده است و مسئله به صورت مدل ریاضی برای برقراری کیفیت سرویس مدنظر مدل شده و برای حل مدل از الگوریتم فرا ابتکاری به نام الگوریتم کلونی زنبور عسل استفاده شده است. سپس نتایج پیاده سازی شده و ارزیابی نتایج و مقایسه روش پیشنهادی با روش OSPF که روش مرسوم در شبکه های کامپیوتری می باشد بیان شده است.

نوآوری این مقاله می تواند این چنین بیان شود که با مدل سازی فرایند زیر ساخت شهرداری الکترونیکی بر اساس شبکه های جدید مبتنی بر نرم افزار و ارائه مدل ریاضی و حل آن با الگوریتم های مبتنی بر هوش مصنوعی، مشکل موجود در زیر ساختهای ارتباطی کشور رفع گردیده و یک سیستم با کیفیت پایدار و قابل پیش بینی جهت ارائه خدمات شهری در شهرداری الکترونیک ارائه شده است. مدل پیشنهادی پیاده سازی شده و نتایج نیز بیانگر موثر بودن روش پیشنهادی می باشد. ساختار

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری
Urban Management
شماره ۴۵ زمستان ۹۵
No.45 winter 2016

۵۰۹

ادامه مقاله به شکل زیر است: در بخش ۲ مروری بر تحقیقات اخیر انجام شده در حوزه مدیریت شهر الکترونیک و مباحث مرتبط با این مقاله آورده شده است. روش پیشنهادی در بخش ۳ مقاله ارائه شده است. در بخش ۴ پیاده سازی مدل پیشنهادی و مقایسه و ارزیابی کارایی این مدل بیان گردیده است. نهایتاً در بخش ۵ نتیجه گیری مقاله شرح داده شده است.

تحقیقات پیشین

اصطلاح شهر الکترونیک، اولین بار توسط موشویتس در سال ۱۹۸۶ مطرح شد و برای اولین بار در سال ۱۹۹۴ در کنفرانسی به نام شهر دیجیتال مطرح شد. از آن به بعد تحقیقات زیادی در مورد پیاده سازی و توسعه شهرهای الکترونیکی انجام گرفته است. قمانچی و همکاران [۶] در یک کار تحقیقاتی چنین بیان کردند که برای دستیابی به برنامه ریزی کلان شهرداری الکترونیک در ایران توجه به جمیع عوامل موثر در توسعه شهرداری الکترونیک باید مدنظر قرار گیرد تا ضمن وزن بودن برنامه ریزی، کوشش در جهت تحقق شهرداری الکترونیک با حداقل اتلاف وقت و حداکثر بازدهی بعمل آید.

کاظمی [۷] نیز در کار خود به این نتیجه دست یافت که سیستم پرداخت الکترونیکی عوارض شهرداری از طریق کارتهای بانکی عضو شتاب می بایست به گونه ای فراهم شوند که شهروندان با اختیار داشتن هر یک از کارتهای عضو شتاب و تنها با ورود شناسه قبض و شناسه پرداخت مندرج در قبض از عوارض نوسازی یا کسب و پیشه می توانند با مراجعه به هر یک از دستگاه های خودپرداز به سهولت عوارض مربوطه را پرداخت نمایند و برای پرداخت آنها نیازی نیست که به مناطق شهرداری مراجعه نمایند.

لطفی [۸] در پژوهشی بیان کرد که برای دست یابی به یک الگوی مناسب از شهر آباد از نقطه نظر بهداشت، معماری و غیره، فناوری اطلاعات و ارتباطات می بایست به عنوان یک ابزار دقیق و در مدیریت شهری کاربردی شود. این مهم البته زمانی

اتفاق خواهد افتاد که عزمی همگانی در مسئولان، سیاستمداران و صاحب نظران به منظور تبیین و تحکیم جایگاه فناوری اطلاعات در نظام برنامه ریزی و اداره شهر در راستای دستیابی به اهداف و برنامه ها و در راس آنها اهداف چشم انداز ۲۰ ساله و برنامه توسعه شهری بصورت یک فرهنگ عمومی در کشور وجود داشته و استمرار پیدا کند.

یزدان پناه [۹] در پژوهش خود مهمترین زیرساخت های غیر فنی در شهر الکترونیک را فرهنگ سازی، آموزش، منابع انسانی، تدوین برنامه فناوری اطلاعات و ارتباطات، ایجاد ساختار و تشکیلات فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) مطابق فرآیندهای استانداردهای بین المللی، ارزیابی عملکرد فاوا، بودجه و قوانین حقوقی بر شمرده و به بررسی آنها پرداخته است. عدم توجه به این موارد، چالش هایی را برای پیشبرد تحقق شهر و شهرداری الکترونیکی ایجاد می کند.

کیم و همکاران [۱۰] یک چارچوبی به نام پروسرا برای مدیریت و کنترل شبکه ارائه دادند که با تعریف یک واسطه شمالی، امکان مشخص نمودن و پیاده سازی سیاست های واکنشی (واکنش به رویداد های شبکه) را فراهم می آورد. این سیاست ها با زبان برنامه نویسی تابعی، واکنشی، توسط اپراتورها نوشته می شوند و سپس به یک مجموعه قوانین هدایت بسته ها، که قابل استفاده بر روی زیر ساخت شبکه مبتنی بر نرم افزار است، ترجمه می شوند. عبارت دیگر پروسرا، یک پل ارتباطی میان سیاست های سطح بالا و مبتنی بر رویداد با پیکربندی سطح پایین شبکه خواهد بود.

فوستر و همکاران [۱۱] با فراهم آوردن استاندارد باز OpenFlow، جهت دستکاری قوانین نصب شده بر روی سوئیچ های OpenFlow، گام بزرگی در ایجاد شبکه های قابل برنامه نویسی برداشته است؛ آنها با کمک این استاندارد، به ایجاد انواع گوناگون اپلیکیشن های کنترلر شبکه اقدام نموده اند، که هر کدام قابلیت های جدیدی را برای مدیریت شبکه

فراهم می آورد. از جمله این قابلیت ها می توان به مدیریت کنترل دسترسی انعطاف پذیرتر، مدیریت موازنه ی بار شبکه، مانیتورینگ شبکه و مهاجرت نامحسوس ماشین مجازی در رایانش ابری نام برد. شبکه های سنتی دارای پیچیدگی زیادی می باشند و مدیریت آنها برای مدیریت شهری ایران نیز کار دشواری است. یکی از دلایل این امر در هم تنیدگی سطوح کنترل و داده با یکدیگر است؛ یک دلیل عمده دیگر، آن است که هر تولید کننده ی دستگاه های شبکه واسط های مدیریتی و پیکربندی انحصاری خودش را ارائه می دهد، که منجر به چرخه طولانی در بروز رسانی این دستگاه ها می شود. این مالکیت انحصاری زیر ساخت های شبکه، محدودیت های سنگینی بر هرگونه تغییر و نوآوری اعمال نموده است. شبکه های مبتنی بر نرم افزار فرصتی برای حل این مشکلات بوجود آورده اند. در شبکه های مبتنی بر نرم افزار، تمام اجزای سطح کنترلی شبکه در یک موجودیت به نام کنترلر یا همان سیستم عامل شبکه، عرضه می شوند؛ درحالی که اجزای

سطح داده به دستگاه های فاقد اختیار، اما قابل برنامه نویسی و با کارایی فوق العاده در پیشبری داده تبدیل شده اند و در این مقاله نیز برای پیاده سازی یک شهرداری الکترونیکی موفق از شبکه های مبتنی بر نرم افزار استفاده گردیده است.

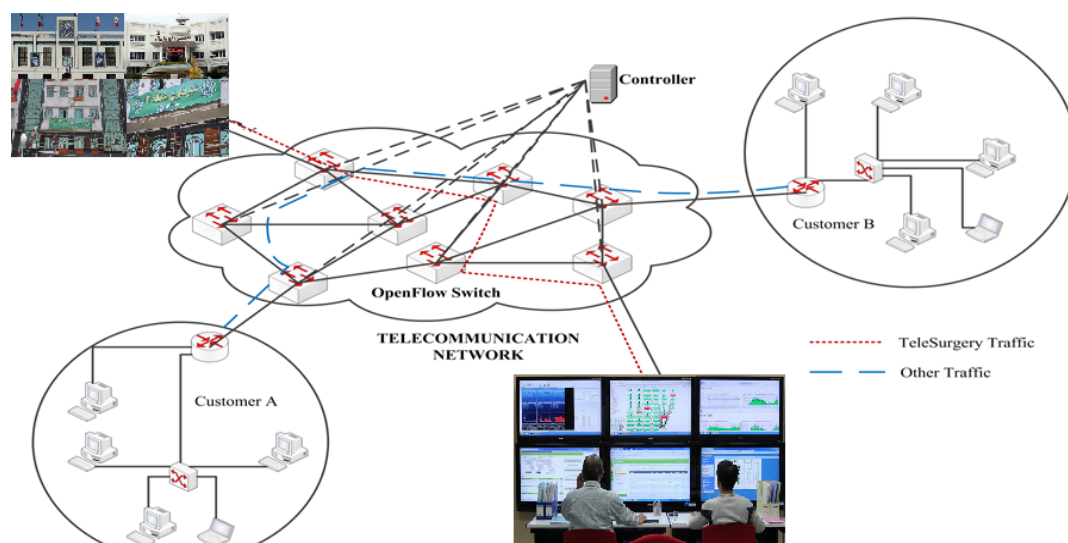
روش پیشنهادی

همانگونه که در بخش های قبلی اشاره شد، پیاده سازی یک شبکه ی از راه دور که مبتنی بر پروتکل های لایه IP باشد نمی تواند تضمین کننده پارامترهایی چون میزان تاخیر و فقدان بسته باشد. در مقابل، شبکه های مبتنی بر نرم افزار دارای قابلیت های منحصر بفردی می باشند که می توان از آنها به عنوان یک شبکه بستر جهت بکارگیری در شبکه ی شهرداری الکترونیکی استفاده نمود. طرح پیشنهادی شبکه ی شهرداری الکترونیکی با بهره گیری از شبکه های مبتنی بر نرم افزار به عنوان یک شبکه بستر در شکل ۱ نمایش داده شده است: با توجه به این که در شبکه های مبتنی بر نرم افزار کنترلر مرکزی دارای یک دید سراسری از

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری
Urban Management
شماره ۴۵ زمستان ۹۵
No.45 winter 2016

۵۱۱



شکل ۱. معماری سیستم پیشنهادی

شبکه است و از وضعیت تمامی لینک ها و منابع شبکه ارتباطی آگاه است، جهت تضمین تاخیر انتها به انتها بین شعبه اصلی و شعبه های فرعی می توان آن را در قالب یک مساله CSP مدل نمود. مساله CSP یک مدل برنامه ریزی خطی است که تابع هدف آن جهت کمینه کردن هزینه یک مسیر از مبدا تا مقصد تعریف می شود. در این مساله می توان محدودیت نیز تعریف کرد که این محدودیت می تواند هر پارامتری مرتبط با مسیر باشد. یکی از معروفترین محدودیت هایی که در این مساله می توان به کار برد، پارامتر تاخیر انتها به انتهای مسیر است. به این معنی که مسیری که قرار است بین مبدا و مقصد ایجاد شود و کمترین هزینه را داشته باشد، می باید محدودیت مربوط به تاخیر را ارضا کند و دارای تاخیری کمتر یا مساوی یک سطح آستانه از پیش تعریف شده باشد. به طور کلی این مساله به دنبال یافتن یک مسیر بین مبدا و مقصد است به شرطی که دارای کمترین هزینه باشد و نیز میزان تاخیر مسیر نیز کمتر یا مساوی یک سطح آستانه باشد [۱۲]. بنابراین این مدل، مدل بسیار مناسبی بر تضمین تاخیر انتها به انتها در شهرداری الکترونیکی می باشد و مدل CSP به صورت زیر تعریف می شود:

در این مدل x_{uv} یالهای گراف شبکه مورد نظر

می باشند که هزینه هر یک از آنها برابر c_{uv} می باشد. S گره مبدا و t گره مقصد است. تابع هدف این مساله یک تابع کمینه است که سعی در کم کردن هزینه مسیر دارد. محدودیت اول این مساله تضمین می کند که مسیر از گره s شروع و در t خاتمه یابد. محدودیت دوم نیز معرف این است که میزان تاخیر انتها به انتها در مسیر نباید از یک مقدار از پیش تعریف شده T بیشتر باشد. متغیر w یک متغیر کمکی است که بزرگتر از صفر بودن آن به معنی این است که تاخیر باید کمتر مساوی T شود. در مدل فوق واضح است که مقادیر معتبر برای x_{uv} که معرف یالها هستند، مقدار ۰ یا ۱ است که این مساله را تبدیل به یک مدل برنامه ریز خطی عدد صحیح می کند و ۱ بودن مقدار برای x_{uv} به معنی حضور این یال در مسیر و ۰ بودن مقدار برای آن به معنی عدم حضور یال در مسیر است. در معماری پیشنهادی در این مقاله به منظور تضمین تاخیر انتها به انتها مقدار متغیر T به میزان ۲۰۰ میلی ثانیه در نظر گرفته می شود تا تمامی بسته های ویدیویی مبادله شده از سمت شعبه ها به مرکز، تاخیر زیر ۲۰۰ میلی ثانیه داشته باشند. همچنین به منظور کاهش فقدان بسته، بهتر است بسته های مبادله شده از لینک هایی مسیریابی شوند که خلوت ترند و میزان utilization

$$\text{Minimize } \sum_{(u,v) \in E} c_{uv} x_{uv} \quad (1)$$

$$\text{subject to } \forall u \in N, \quad (2)$$

$$\sum_{\{v | (u,v) \in E\}} x_{uv} - \sum_{\{v | (v,u) \in E\}} x_{vu} = \begin{cases} 1 & \text{for } u = s \\ -1 & \text{for } u = t \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (3)$$

$$\sum_{(u,v) \in E} -d_{uv} * x_{uv} - w = -T, w \geq 0 \quad (4)$$

$$x_{uv} = 0 \text{ or } 1, \forall (u,v) \in E \quad (5)$$

کمتری دارند. از آنجا که مدل CSP ارائه شده، با در نظر گرفتن محدودیت تاخیر، همواره مسیری با کمترین هزینه را می یابد، بنابر این هزینه هر لینک به صورت زیر محاسبه می شود:

$$c_{uv} = \beta * U_{uv} + (1 - \beta) * d_{uv} ,$$

$$0 \leq c \leq 1 , \quad \forall (u, v) \in N \quad (6)$$

که در آن d_{uv} میزان تاخیر موجود در لینک (u, v) و U_{uv} میزان utilization لینک است. پارامتر β نیز پارامتری است که میزان اهمیت تاخیر یا utilization را برای لینک تعیین می کند که هر چه این مقدار به ۱ نزدیکتر باشد میزان اهمیت utilization افزایش و در نتیجه اهمیت تاخیر کاهش پیدا می کند. در این مقاله این مقدار برابر ۰,۵ است که اهمیت برابری برای تاخیر و utilization قائل است. پارامتر U_{uv} به صورت زیر تعریف می شود:

$$U_{uv} = \frac{T_{uv}}{BW_{uv}}$$

که T_{uv} متوسط بسته های دریافتی و ارسالی در لینک (u, v) است و BW_{uv} کل پهنای باند لینک است. از رابطه فوق واضح است که هر لینک که

دارای تاخیر کمتری باشد و میزان utilization آن کمتر باشد، هزینه کمتری خواهد داشت و در نتیجه مدل CSP لینک هایی با هزینه کمتر را برای ایجاد کوتاهترین مسیر انتخاب خواهد کرد. یکی از چالش های پیاده سازی روش حل مساله CSP این است که مساله CSP یک مساله NP-Complete است و ممکن است در مسائل بزرگ نتوان در زمان معقول، راه حل مساله را محاسبه کرد [۱۳]. بنابراین الگوریتم های تقریبی و اکتشافی متعددی برای حل مساله CSP ارائه شده است [۱۴ و ۱۵]. در این مقاله از الگوریتم کلونی زنبور عسل برای حل مساله CSP استفاده خواهد شد. از آنجایی که الگوریتم کلونی زنبور عسل بیشتر برای حل مسائل زمانبندی و گراف به کار می رود، بنابراین استفاده از این الگوریتم برای حل مساله CSP جهت یافتن بهترین مسیر با لحاظ کردن محدودیت تاخیر در کاربرد شهرداری الکترونیکی کارایی معماری پیشنهادی را افزایش خواهد داد.

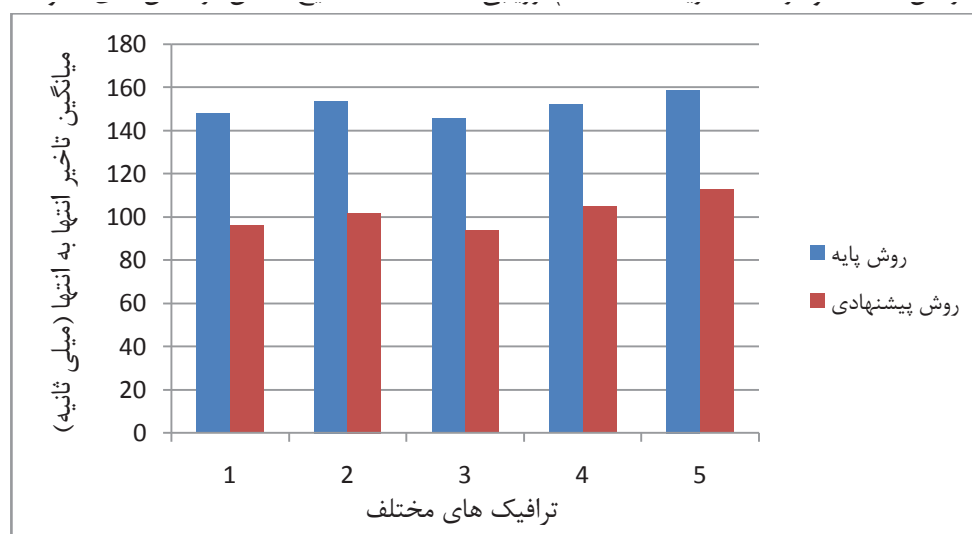
ارزیابی کارایی

در این مقاله طرح پیشنهادی از نظر تاخیر و درصد گم شدن بسته ها مورد ارزیابی قرار می گیرد.

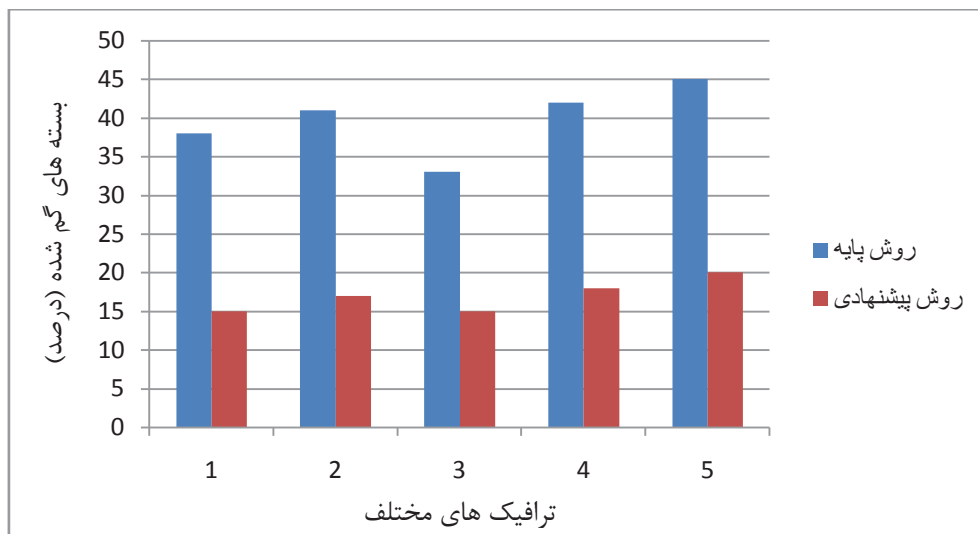
مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری
Urban Management
شماره ۴۵ زمستان ۹۵
No.45 winter 2016

۵۱۳



شکل ۲. تاخیر انتها به انتها در روش پایه و روش پیشنهادی



شکل ۳. درصد گم شدن بسته ها در روش پایه و روش پیشنهادی

ارسال شده اند و در مقصد دریافت نشده اند) ارزیابی شده است که نتایج حاصل در شکل های ۲ و ۳ آمده است:

همانطور که در شکل های فوق آمده است، میزان تاخیر آنها به انتها و درصد گم شدن بسته در روش پیشنهادی نسبت به پروتکل OSPF کمتر است. این بهبود به دو علت است. اول اینکه در روش پیشنهادی مسیریابی انتخاب می شوند که میزان تاخیر آنها به انتها در آنها زیر ۲۰۰ میلی ثانیه باشد. و دیگر آنکه هزینه لینکها در روش پیشنهادی ترکیبی از میزان استفاده از لینک و نیز تاخیر است که منجر می شود بسته ها از لینکهای عبور کنند که میزان استفاده در آنها کمتر است و در نتیجه میزان اتلاف بسته کمتر خواهد شد. در پروتکل OSPF مسیر بین مبدا و مقصد به صورت حریصانه و بر اساس پهنای باند لینک ها انتخاب می شود که برای ارسال ویدیو روش مناسبی در مقایسه با روش پیشنهادی نیست.

نتیجه گیری و جمع بندی

مشکل عمده ای که در شهرداری الکترونیکی برای مدیریت شعبه های مختلف مطرح است، تبادل اطلاعات و ارتباطات می باشد که با توجه به فاصله

توپولوژی در نظر گرفته شده به این صورت است که شبکه مورد نظر دارای ۲۵ سوئیچ مبتنی بر OpenFlow و ۸ کلاینت می باشد که در آن دو کلاینت بعنوان فرستنده و گیرنده ترافیک شهرداری الکترونیکی که نوع ترافیک آنها ویدئو با کیفیت Full HD بوده است و مابقی تولید کننده و گیرنده ی ترافیک های معمول شبکه مثل TCP و UDP می باشند. همانطور که در قسمت قبل مطرح شد، در این مقاله برای حل مساله CSP از الگوریتم کلونی زنبور عسل استفاده شده است. این الگوریتم با استفاده از زبان برنامه نویسی جاوا و در قالب یک bundle به کنترلر OpenDayLight اضافه می شود. برای مسیریابی پویا این الگوریتم هر ۱۰ ثانیه یک بار اجرا می شود و با توجه به وضعیت لینک ها و منابع شبکه کوتاهترین مسیر را با در نظر گرفتن محدودیت تاخیر محاسبه می کند و مسیر بهینه بین شعبه مرکز و شعبه های فرعی را به سوئیچ های مرتبط اعلام می کند. در این مقاله کارایی روش پیشنهادی با توجه به پارامترهای تاخیر انتها به انتها (مدت زمان بین ارسال یک بسته در مبدا تا زمان دریافت بسته در مقصد) و نرخ گم شدن بسته (میزان درصد بسته هایی که در مبدا

دور، محدودیت تجهیزات و منابع، هزینه های بالا به یک امر حیاتی تبدیل گشته و شهرداری الکترونیکی نیازمند ارتباط مطمئن بین شعبه ها و مرکز است و تاکنون پژوهشی در این رابطه انجام نشده است و در این مقاله یک معماری جدید جهت بهبود کیفیت سرویس در شبکه های کامپیوتری و بخصوص در کاربردهای شهرداری الکترونیکی ارائه گردیده که با تجمیع مدیریت ارتباطات در یک بخش مرکزی به عنوان کنترلر، یک دید کلی نسبت به شبکه ارتباطی پیدا کرده و تصمیم گیری ها را از حالت محلی به حالت عمومی تبدیل کرده و این باعث افزایش تصمیم گیری در مواقع خاص و تغییر پارامترهای شبکه می گردد و نتایج این شبیه سازی نشان می دهد که الگوریتم پیشنهادی نسبت به روش پایه به میزان ۳۸ درصد در تاخیر انتها به انتها و ۵۶ درصد در میزان گم شدن بسته ها، بهبود داشته است.

منابع و مآخذ

- [۱] Adhami, A., Nili, M., & ShakarchiZadeh, A, "THE FEASIBILITY OF TELE WORKERS IMPLEMENTING IN ISFAHAN MUNICIPALITY," Arabian Journal of Business and Management Review (Oman Chapter), vol. 3, no. 6, pp. 31, 2014.
- [2] Kim, H., Benson, T., Akella, A., & Feamster, "The evolution of network configuration: a tale of two campuses," In Proceedings of the 2011 ACM SIGCOMM conference on Internet measurement conference, pp. 499-514, 2011.
- [3] Kim, H., & Feamster, N, "Improving network management with software defined networking," IEEE Communications Magazine, vol. 51, no. 2, pp. 114-119, 2013.
- [4] M. R. Parsaei, S. H. Khalilian & R. Javidan, "A Comparative Study on Fault Tolerance Methods in IP Networks versus Software Defined Networks," international academic journal of science and engineering, vol. 3, no. 4, pp. 146-154, 2016.

[5] M. R. Parsaei, M. J. Sobouti & R. Javidan, "A Novel Method for Enhancing Network Monitoring in Remote Medical Applications Using Software Defined Networks," International Journal of Computer Science and Network Solutions, vol. 4, no. 1, pp. 20-30, 2016.

۶. قپانچی، امیرحسین و بهروز زارعی، ارائه چارچوبی برای برنامه ریزی توسعه شهرداری الکترونیک ایران، اولین کنفرانس بین المللی شهرداری الکترونیک، تهران، سازمان شهرداریها و دهاریهای کشور، ۱۳۸۶.

۷. کاظمی، بهاره، پراخت الکترونیک قبوض شهرداری گامی در جهت توسعه شهرداری الکترونیک، اولین کنفرانس بین المللی شهرداری الکترونیک، تهران، سازمان شهرداریها و دهاریهای کشور، ۱۳۸۶.

۸. لطفی، محسن، فناوری اطلاعات ابزاری در جهت تحقق مدیریت واحد شهری، اولین کنفرانس بین المللی شهرداری الکترونیک، تهران، سازمان شهرداریها و دهاریهای کشور، ۱۳۸۶.

۹. یزدان پناه، همایون، مهمترین چالشهای ایجاد شهر و شهرداری الکترونیک در ایران و راهکارهای رفع آن، دومین کنفرانس بین المللی شهر الکترونیک، تهران، پژوهشکده فناوری اطلاعات و ارتباطات جهاد دانشگاهی، شهرداری تهران، ۱۳۸۸.

[10] Kim, H., & Feamster, N, "Improving network management with software defined networking," IEEE Communications Magazine, vol. 51, no. 2, pp. 114-119, 2013.

[11] Foster, N., Harrison, R., Freedman, M. J., Monsanto, C., Rexford, J., Story, A., & Walker, D, "Frenetic: A network programming language," In ACM Sigplan Notices, vol. 46, no. 9, pp. 279-291, 2011.

[12] Xiao, Ying, Krishnaiyan Thulasiraman, Guoliang Xue, and Alpár Jüttner, "The constrained shortest path problem: algorithmic approaches and an algebraic study with generalization,"

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری
Urban Management
شماره ۴۵ زمستان ۹۵
No.45 winter 2016

۵۱۵

AKCE International Journal of Graphs and Combinatory, vol. 2, no. 2, 2005.

[13] Wang, Zheng, and Jon Crowcroft, "Quality-of-service routing for supporting multimedia applications," Selected Areas in Communications, vol. 14, no. 7, pp.1228-1234, 1996.

[14] Juttner, A., Szviatovski, B., Mécs, I., and Rajkó, Z, "Lagrange relaxation based method for the QoS routing problem," Twentieth Annual Joint Conference of the IEEE Computer and Communications Societies, vol. 2, pp. 859-868, 2011.

[15] Liu, Gang, and K. G. Ramakrishnan, "A* Prune: an algorithm for finding K shortest paths subject to multiple constraints," Twentieth Annual Joint Conference of the IEEE Computer and Communications Societies. Proceedings, vol. 2, pp. 743-749, 2001.

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری
Urban Management
شماره ۴۵ زمستان ۹۵
No.45 Winter 2016

۵۱۶