نشریه علمی "پدافند الکترونیکی و سایبری"
سال هفتم، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۸، ص ۲۶-۲۱

بهبود عملکرد پروتکل ODMRP با استفاده از تحلیل سطح توان سیگنال دریافتی

سید احمد قاسمی[۱]، محمدرضا حسنی‌آهنگر[۲*]، آرش غفوری[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، ۲- دانشیار ، ۳- دانشجوی دکتری و پژوهشگر، دانشگاه جامع امام حسین (ع)

(دریافت: ۹۶/۱۰/۱۱، پذیرش: ۹۷/۱۲/۲۲)

چکیده

شبکه‌های سیار موردی نوع خاصی از شبکه‌های بی‌سیم می‌باشند که به لحاظ داشتن ویژگی‌هایی مانند عدم نیاز به مدیریت مرکزی، عدم نیاز به زیرساخت و نیز قابلیت تحرک‌پذیری بالا موردتوجه خاص قرارگرفته‌اند و در مواردی که ایجاد زیرساخت ارتباطی مقرون به صرفه نیست مانند اجلاس‌ها و همایش‌ها و یا عملاً غیرممکن است مانند جنگ‌ها و ارتباطات بعد از سوانح طبیعی می‌توانند مورد استفاده قرار بگیرند. پروتکل‌های مسیریابی متعددی برای این شبکه‌ها پیشنهاد گردیده است. یکی از پروتکل‌های معروف و پرکاربرد در شبکه‌های سیار موردی پروتکل ODMRP است. در این مقاله در ابتدا به بررسی کلی این پروتکل مسیریابی پرداخته شده و سپس به ارائه یک روش جدید مسیریابی در این پروتکل به‌منظور افزایش راندمان آن خواهیم پرداخت. در پروتکل ODMRP انتخاب مسیر بهینه بر اساس کوتاه‌ترین مسیر صورت می‌پذیرد. در ارتباطات بی‌سیم و با فاصله گرفتن گره‌ها از یکدیگر سطح سیگنال دریافتی ضعیف شده و ممکن است باعث از دست رفتن اطلاعات گردد و کوتاه‌ترین مسیر که بر اساس تعداد هاپ کمتر عمل می‌کند کارایی خود را از دست می‌دهد. در پروتکل پیشنهادی انتخاب مسیر بر اساس سطح توان سیگنال دریافتی صورت می‌پذیرد. نتایج شبیه‌سازی نشان‌دهنده عملکرد مطلوب‌تر پروتکل پیشنهادی با کاهش ۳۰ درصدی در سربار کنترلی و افزایش ۱۰ درصدی در تحویل بسته نسبت به پروتکل اصلی است.

کلیدواژه‌ها: رمز شبکه‌های بی‌سیم، شبکه‌های سیار موردی، پروتکل‌های مسیریابی، پروتکل ODMRP

۱- مقدمه

امروزه شبکه‌های بی‌سیم به دلیل کاربردهای وسیع و استفاده آسانی که دارند مورد اهمیت و توجه زیادی قرارگرفته و دائماً در حال رشد می‌باشند. هم‌زمان با استفاده از این شبکه‌ها، سرویس‌ها و کیفیت این شبکه نیز بایستی روزبه‌روز بهتر و بیشتر گردد. ازلحاظ معماری شبکه‌های بی‌سیم را می‌توان به دو دسته شبکه‌های با زیرساخت و شبکه‌های بدون زیرساخت تقسیم‌بندی کرد. شبکه‌های بدون زیرساخت یا شبکه‌های سیار موردی تنها شامل گره‌های سیاری هستند که بدون وجود هیچ‌گونه ایستگاه مرکزی [۱]، اتصال سیمی و یا زیرساخت شبکه [۲] (نرم‌افزار یا سخت‌افزار)، به مبادله و مدیریت اطلاعات شبکه می‌پردازند. در شبکه‌های سیار موردی گره‌ها می‌توانند آزادانه در شبکه حرکت کنند. در این نوع شبکه‌ها برای ارسال اطلاعات از گره‌های موجود در شبکه به‌عنوان مسیریاب استفاده می‌شود. از اصلی‌ترین ویژگی‌های شبکه‌های سیار موردی می‌توان به تغییرات پیاپی در پیکربندی این شبکه‌ها به دلیل متحرک بودن گره‌ها اشاره کرد. همچنین محدودیت در منابع شبکه همچون پهنای باند و منبع تغذیه از دیگر ویژگی‌های این نوع شبکه‌ها است [۳] با توجه به ناپایداری شبکه‌های سیار موردی موضوع کشف و نگهداری مسیر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است [۴]. دو عامل فقدان پهنای باند زیاد و انرژی محدود در هر گره سبب می‌شود که به دنبال یک شیوه مسیریابی مقرون به‌صرفه باشیم. انتقال بسته‌ها در این شبکه طی یک سری عملیات پیوسته ذخیره‌سازی و ارسال مجدد، توسط مجموعه‌ای از گره‌های واسط و میانی صورت می‌گیرد و هدف از مسیریابی این است که یک بسته داده به‌صورت مطمئن از مبدأ به مقصد انتقال یابد [۵] علاوه‌بر این، به حداقل رساندن مدت‌زمان تأخیر نیز از اهداف یک مسیریابی است. الگوریتم‌های مسیریابی متعددی برای این شبکه‌ها ارائه گردیده است که هرکدام از این‌ها دارای معایب، مزایا و ویژگی‌های مخصوص به خود است. از نقطه‌نظر شیوه برنامه‌ریزی پروتکل‌های مسیریابی به دو نوع تقسیم می‌شوند [۶]:

الف- پروتکل مبتنی بر جدول

در این روش مسیریابی، هر گره اطلاعات مسیریابی را با ذخیره اطلاعات محلی سایر گره‌ها در شبکه استفاده می‌کند و این اطلاعات برای انتقال داده از طریق گره‌های مختلف استفاده می‌شوند. این پروتکل شامل روش‌های زیر است: DSDV، WRP، CSGR و STAR.

* رایانامه نویسنده مسئول: mrhasani@ihu.ac.ir

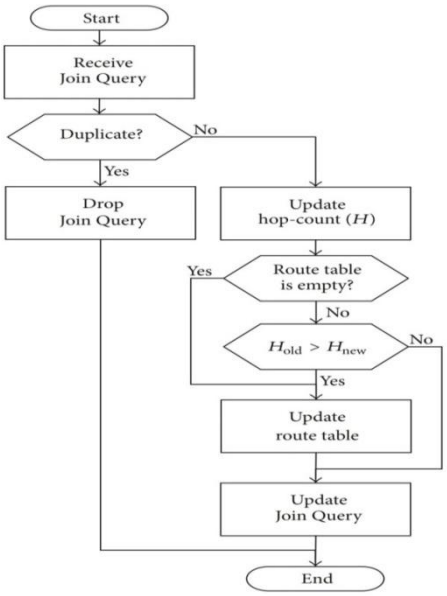
ب- پروتکل مبتنی‌بر تقاضا

در این روش، مسیرهایی بین گره‌ها تنها زمانی که برای مسیریابی بسته مورد نیاز است ایجاد می‌گردد این پروتکل شامل روش‌های زیر است: SSR و DSR و TORA و AODV و RDMAR. همچنین می‌توان نوع سومی را که ترکیبی از دو روش بالا است را با نام Hybrid Protocol در نظر گرفت در این پروتکل‌ها روش مسیریابی بردار-فاصله را برای پیدا کردن کوتاه ترین به‌کار می‌گیرند و اطلاعات مسیریابی را تنها وقتی تغییری در توپولوژی شبکه وجود دارد گزارش می‌دهند. در این پروتکل می‌توان به روش‌های SMR، AOMDV، AODVM، ZD-AOMDV و IZM-DSR اشاره کرد.

یکی از مشهورترین الگوریتم‌های مسیریابی برای شبکه‌های سیار موردی الگوریتمODMRP است پروتکل ODMRP توسط آزمایشگاه WAM در دانشگاه UCLA طراحی شده است [۷].

پروتکل ODMRP

این پروتکل یک پروتکل چندپخشی بوده و به روش مبتنی بر درخواست، کار می‌کند [۱ و ۸] این پروتکل از مفهوم گروه جلوبرنده برای ساختن یک توری برای هر گروه چندپخشی استفاده می‌کند [۹]. مهم‌ترین ویژگی‌های این پروتکل عبارت‌اند از: ساده بودن، استحکام پروتکل در مواجه با خطای قطع شدن اتصالات و حرکت گره‌ها به خاطر ساختار توری، عدم نیاز به ارسال هیچ بسته کنترلی صریحی در حالتی که گره‌ها به گروه ملحق می‌شوند و یا شبکه را ترک می‌کنند، سربار کم حافظه، استفاده از مسیرهای نو نگهداری و بهره‌برداری از مسیرهای چندگانه و تکراری، قابلیت افزایش تعداد گره‌های شبکه، عدم وابستگی به پروتکل‌های مسیریابی تک‌پخشی. از معایب این پروتکل می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: ارسال تکراری داده به علت پیکربندی توری، وابستگی ترمیم مسیر به پیام‌های درخواست عضویت [۱۰] که متناوباً از سوی منبع منتشر می‌شوند.ODMRP یک پروتکل multicast مبتنی بر مش است که در شبکه‌های سیار موردی استفاده می‌شود [۱۱]. این پروتکل یک گروه حمل‌ونقل گره [۱۲] را با در نظر گرفتن کوتاه‌ترین مسیرها میان اعضای گروه ایجاد می‌کند [۱۲]. سپس از گروه حمل‌ونقل تأسیس شده برای انتقال داده‌ها بین اعضای گروه استفاده می‌کند. گره‌ها در ODMRP می‌توانند به‌صورت آزادانه بدون هیچ پیام اطلاع‌رسانی به گروه بپیوندند یا گروه را ترک کنند [۱۳]. وقتی‌که یک منبع اقدام به ارسال سیل‌آسای پیام‌های درخواست مسیر می‌کند هر گره‌ای که یک درخواست مسیر غیرتکراری را دریافت کند آدرس گره بالادست را ذخیره می‌کند و بسته را دوباره پخش می‌کند. این کار تا زمانی ادامه پیدا می‌کند که یک مسیر از مبدأ به مقصد کشف گردد. اگر یک گره مقصد چندپخشی پیام درخواست مسیر را دریافت کند، ابتدا یک پیام پاسخ مسیر[1] ایجاد می‌کند و سپس آن را دوباره پخش می‌کند. هر گره‌ای که این پاسخ مسیر را دریافت می‌کند آن را مورد بررسی قرار می‌دهد آیا در مسیر به منبع قرار دارد یا خیر. درصورتی‌که جواب مثبت باشد مجدداً به انتشار بسته می‌پردازد و این عمل آن‌قدر تکرار می‌شود که بسته به منبع برسد. پروتکل ODMRP ایجاد و به‌روزرسانی مسیرها را با استفاده از انتشار سیل‌آسای پیام‌های درخواست مسیر[2] انجام می‌دهد. بااین‌حال، سیلاب‌های بیش‌ازحد پهنای باند محدود شبکه‌های سیار موردی را خراب می‌کند و باعث ایجاد سربار بالای کنترل می‌شود. علاوه بر این، سیلاب اغلب باعث تراکم[3] و برخورد[4] می‌شود؛ بنابراین، پیدا کردن فاصله مطلوب ارسال سیلابی در عملکرد ODMRP بسیار مهم است. شکل (۱) عملکرد کلی پروتکل ODMRP را در ارسال پیام درخواست عضویت تشریح کرده است.



شکل (۱): عملکرد پروتکل ODMRP در ارسال پیام درخواست عضویت [۱۴]

در موارد فوق پروتکل ODMRP با یک رویکرد نرم به حفظ و نگه‌داری اعضای گروه چندپخشی اقدام می‌کند. هیچ پیام مدیریتی خاصی برای پیوستن و یا ترک گروه نیاز نیست و گره‌ها می‌توانند بدون هیچ‌گونه اعلام قبلی نسبت به ترک گروه اقدام کنند. به‌هرحال این روش در پروتکل ODMRP دارای مشکلات و معایب زیر است:

[1] Join Reply
[2] Join Queries
[3] Congestion
[4] collision

۱- این روش اجازه تکثیر پیام درخواست عضویت (JQ) را در پروسه یادگیری به عقب نمی‌دهد برای همین پیدا کردن مسیر به عقب بهینه، دشوار خواهد بود.

۲- این روش دارای مکانیزم کنترلی برای لایه فیزیکی نیست بنابراین گره‌ها با نرخ توان ثابت و نرخ انتشار ثابت اقدام به ارسال می‌کنند.

۳- هیچ‌گونه سازوکاری برای تشخیص گره با توان بهتر برای ارسال وجود ندارد بدین معنا که تنها مؤلفه لازم برای انتخاب گره بعدی مسیریابی صرفاً کوتاه‌ترین مسیر است

با دور شدن گره‌ها از یکدیگر توان دریافتی آن‌ها از هم کمتر گردیده و امکان از دست رفتن بسته‌های اطلاعاتی بیشتر می‌شود. خود این موضوع باعث ارسال مجدد بسته‌ها و درنتیجه تراکم و ازدحام می‌گردد.

پروتکل ODMRP صرفاً بر اساس کمترین تعداد پرش عمل کرده [۱۵] و این موضوع بعضاً باعث پدید آمدن مشکلاتی خواهد گردید.

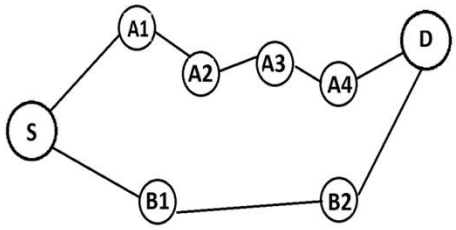
۲- روش پیشنهادی

در این بخش روش پیشنهادی جهت بهبود عملکرد مسیریابی پروتکل ODMRP بیان می‌گردد. پروتکل پیشنهادی مسیریابی علاوه بر پارامترهای گذشته، توان و قدرت سیگنال دریافتی را نیز مدنظر قرار می‌دهد. پروتکل جدید با این ویژگی را ODMRP آگاه از توان یا اختصاراً PA-ODMRP[1] نامیده می‌شود.

روش پیشنهادی منجر به کاهش سربار محاسباتی و درنتیجه افزایش سرعت تحویل بسته خواهد شد. ضمناً این روش باعث کاهش از دست رفتن بسته‌ها هم خواهد گردید. علت انتخاب این روش این است که در ارتباطات و مسیریابی بی‌سیم با فاصله گرفتن گره‌ها از یکدیگر سطح توان سیگنال رادیویی دریافت شده افت کرده و سطح توان کمتر و یا غیرقابل قبولی به گره دریافت‌کننده می‌رسد. این موضوع باعث از دست رفتن بسته‌ها شده و گره فرستنده مجبور به ارسال مجدد بسته‌ها می‌گردد درنتیجه این موضوع باعث ایجاد ترافیک، مصرف پهنای باند و نیز ایجاد صف در شبکه خواهد شد. درصورتی‌که بتوان در مسیریابی از گره‌های با سطح توان دریافتی بیشتر استفاده نمود مشکل فوق حل خواهد شد. روش پیشنهادی PA-ODMRP برخلاف پروتکل ODMRP بر اساس کوتاه‌ترین مسیر نبوده و بهترین مسیر در این پروتکل مسیر دارای توان بالاتر است. در ادامه به بررسی مکانیزم مسیریابی این روش پرداخته خواهد شد.

۲-۱- سازوگار مسیریابی پروتکل PA-ODMRP

ازآنجایی‌که در پروتکل‌هایی که بر اساس بردار فاصله کار می‌کنند تنها معیار انتخاب بهترین مسیر، کوتاه‌ترین مسیر (مسیر دارای هاپ کمتر) است ممکن است سایر عوامل در نظر گرفته نشده و مشکلاتی به‌وجود بیاید. در روش پیشنهادی که در شبکه‌های بی‌سیم و موردی است تمرکز اصلی بر روی سطح توان ارسالی و دریافتی توسط هر گره است. مشکلی که در انتخاب کوتاه‌ترین مسیر به‌عنوان بهترین مسیر به‌وجود می‌آید می‌تواند متأثر از وجود گره‌ها بافاصله طولی زیاد از یکدیگر بوده که باعث عدم رسیدن سطح توان مطلوب به گره گیرنده شود. در ادامه این موضوع را شرح داده و چالش‌های مربوط را بیان می‌کنیم. همان‌طور که در شکل (۲) مشاهده می‌شود دو مسیر از گره مبدأ S به سمت مقصد D وجود دارد.



شکل (۲): مقایسه مسیرها و میزان توان دریافتی

مسیر اول به‌وسیله گره‌های A1، A2، A3 وA4 و مسیر دوم هم به‌وسیله گره‌های B1 و B2 . به‌طورقطع در مسیریابی به روش پروتکل ODMRP، مسیر B به‌عنوان مسیر بهینه و کوتاه برای ارسال انتخاب می‌شود زیرا این مسیر دارای تعداد هاپ کمتری است؛ اما در عمل به خاطر این‌که ممکن است فاصله گره B1 تا B2 و یا فاصله B2 تا D زیاد باشد احتمال دارد که سطح سیگنال قابل قبولی به گره گیرنده نرسیده و باعث از دست رفتن بسته‌های اطلاعات در حین ارسال گردد. این موضوع باعث می‌شود که فرستنده مجبور به ارسال مجدد بسته‌ها گردد که خود این کار منجر به ایجاد صف و تأخیر در تحویل بسته‌ها خواهد گردید. درصورتی‌که در مسیر A علی‌رغم بیشتر بودن تعداد هاپ ها، به‌واسطه نزدیک بودن گره‌ها به یکدیگر سطح توان دریافتی هر گره از گره فرستنده در سطح بالایی بوده و امکان از دست رفتن اطلاعات به‌واسطه سطح پایین سیگنال از بین می‌رود. حال درصورتی‌که بتوان در مسیریابی اولویت را در مسیرهای با توان ارسالی و دریافتی بالا قرارداد و معیار مسیریابی را از تعداد هاپ کمتر به سمت مسیر دارای توان ارسالی و دریافتی بیشتر

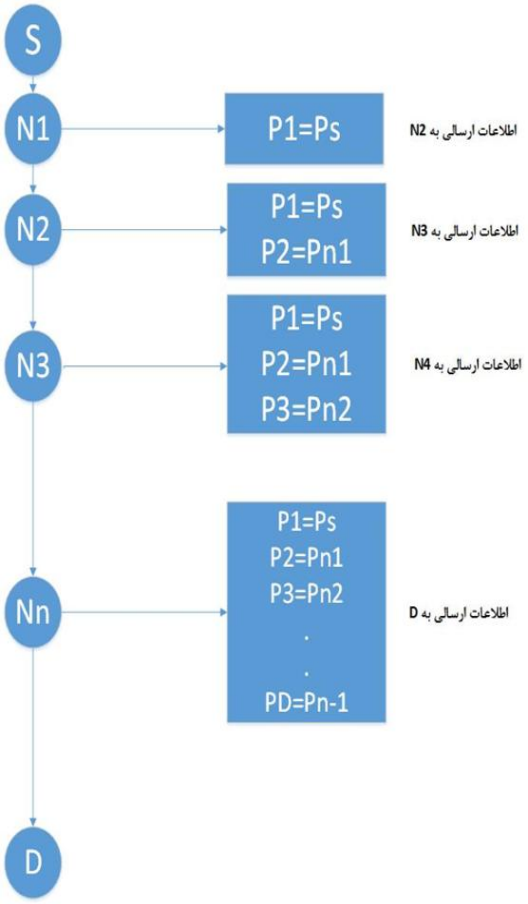
1 Power Aware- ODMRP

تغییر داد می‌توان گفت مشکل از دست رفتن بسته‌های اطلاعات به سبب توان پایین به حداقل ممکن خواهد رسید. مکانیزم مسیریابی پروتکل PA-ODMRP به شرح زیر است:

در ابتدا همراه با پیام درخواست عضویت برای پیدا کردن مسیر، سطح توان دریافتی نیز به گره‌ها ارسال می‌گردد یعنی هر گره به همراه پیام درخواست عضویت نسبت به ارسال سطح توان دریافتی به گره‌های همسایه اقدام می‌نماید. مطابق با پروتکل ODMRP کلیه گره‌هایی که این بسته را دریافت می‌نمایند درصورتی‌که تکراری نبوده و زمان آن به پایان نرسیده باشد اقدام به انتشار همگانی این پیام می‌نمایند. موضوعی که در ODMRP مطرح است این است که در این پروتکل مسیریابی و درخواست ایجاد مسیر به سمت مقصد بر اساس درخواست صورت می‌پذیرد اما وقتی یک مسیر به سمت یک مقصد برقرار گردید این مسیر به‌صورت دوره‌ای و متناوب نوسازی می‌شود و این کار با ارسال پیام‌های درخواست عضویت به‌صورت سیل‌آسا و دوره‌ای صورت می‌پذیرد. در پروتکل پیشنهادی PA-ODMRP نیز نوسازی مسیر به‌صورت دوره‌ای و مطابق با پروتکل اصلی ODMRP انجام می‌گیرد. درصورتی‌که پیام تکراری نبوده و زمان آن‌هم به پایان نرسیده باشد گره اقدام به ثبت این درخواست و به روزرسانی جدول مسیریابی خود کرده و مسیر بازگشت به گره بالاسری (گره فرستنده) را به یاد می‌سپارد. کار اضافه‌ای که در پروتکل جدید PA-ODMRP انجام می‌شود این است که علاوه بر کار فوق، گره دریافت‌کننده اقدام به ارسال سطح توان دریافتی خود به گره بعدی می‌کند. گرهی از گره‌های همسایه که بسته درخواست مسیر را دریافت می‌کند آن را بررسی کرده و در صورت حائز شرایط بودن (تکراری نبودن و به پایان نرسیدن زمان) علاوه بر موارد موجود در پروتکل اصلی، سطح توان دریافتی را در یک جدول ذخیره می‌نماید.

پروسه انتشار همگانی پیام درخواست مسیر و نیز ارسال سطح توان به‌صورت پیاپی صورت می‌پذیرد تا مسیرهای موجود به سمت مقصد شناسایی شوند.

با توجه به این‌که هر گره میزان توان دریافتی از گره فرستنده را برای خود ثبت و به گره بعدی ارسال می‌کند این توان‌ها از گره‌های قبلی هم برای گره بعدی ارسال می‌گردد. مطابق با شکل (۳) گره اول فقط توان دریافتی خود را به گره دوم ارسال می‌نماید؛ اما گره دوم علاوه بر توان دریافتی خود، اطلاعات توان دریافتی گره اول را نیز به گره سوم ارسال می‌نماید. به همین ترتیب گره سوم اطلاعات توان دریافتی خود، گره دوم و گره اول را به‌صورت یک جدول به گره چهارم ارسال می‌نماید. این روند به همین صورت ادامه پیداکرده و درنهایت اطلاعات توان دریافتی کلیه گره‌ها به گره مقصد خواهد رسید. در پایان و پس از رسیدن بسته درخواست مسیر به مقصد، مسیری که دارای بیشترین میزان میانگین توان دریافتی باشد به‌عنوان مسیر بهینه انتخاب خواهد شد. میانگین توان دریافتی از مجموع توان دریافتی تمام گیرنده‌ها تا مقصد تقسیم بر تعداد آن‌ها حاصل می‌گردد.



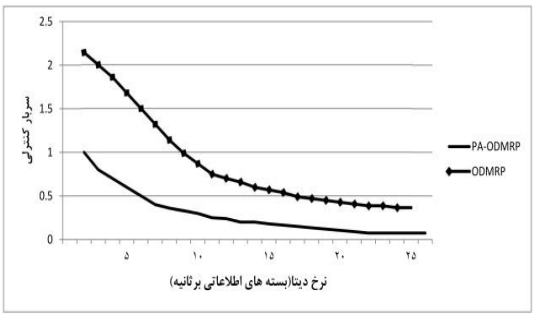
شکل (۳): ثبت توان دریافتی هر گره

۲-۲- شبیه‌سازی و مقایسه پروتکل پیشنهادی

در این بخش پروتکل PA-ODMRP و ODMRP براساس سه پارامتر ۱) سربار کنترلی با افزایش نرخ دیتا (بسته‌های اطلاعاتی بر ثانیه)، ۲) سربار کنترلی با افزایش تعداد گره، ۳) درصد تحویل بسته با افزایش سرعت مورد شبیه‌سازی و مقایسه قرار می‌گیرند. موارد فوق در کارایی و سرعت شبکه نقش مؤثری داشته و با کاهش سربار کنترلی و افزایش درصد تحویل بسته، سرعت تحویل بسته افزایش چشمگیری خواهد داشت. به منظور تحلیل و ارزیابی روش پیشنهادی پارامترهای فوق با تعداد حدود ۵۰ گره با سرعت حرکت بیش از ۷۰ کیلومتر درساعت، با حرکت به سمت و جهت خاص در محیطی با پخش‌شدگی m ۵۰۰*۵۰۰ و نیز آنتن تمام جهته مورد شبیه‌سازی قرار خواهد گرفت.

۲-۳- مقایسه سربار کنترلی با تغییرات نرخ دیتا

در اینجا منظور از سربار کنترلی، تعداد کل بسته‌های کنترلی بر تعداد کل بسته‌های تحویلی است؛ بنابراین، هر چه میزان سربار کنترلی کمتر باشد نشان‌دهنده این است که اطلاعات کنترلی کمتری در پروسه انتقال پیام‌ها رد و بدل شده است. این موضوع در شکل (۴) نمایش داده شده است.

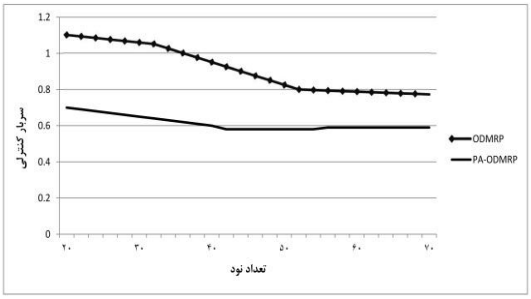


شکل (۴): تغییرات سربار کنترلی با تغییرات نرخ دیتا

همان‌طور که در شکل (۴) نشان داده شده است در هر دو پروتکل با افزایش نرخ دیتا سربار کنترلی هم کاهش پیدا می‌کند. به‌طور محسوس پروتکل پیشنهادی PA-ODMRP دارای نتایج بهتر نسبت به پروتکل اصلی ODMRP است. سربار کنترلی در نرخ دیتا پایین حدود ۱۰۰٪ و در نرخ دیتا بالا حدود ۴۰٪ کاهش نسبت به پروتکل اصلی را دارا است.

۲-۴- مقایسه سربار کنترلی با تغییرات تعداد گره

یکی از دغدغه‌های همیشگی، چگونگی واکنش نشان دادن پروتکل نسبت به افزایش تعداد گره‌ها است. در پروتکل ODMRP با توجه به تشکیل گروه‌های جلوبرنده و نیز رفتار مبتنی بر مش این پروتکل، درصورتی‌که تعداد گره‌ها افزایش پیدا کند، سربار کنترلی کاهش پیدا خواهد کرد؛ اما این موضوع در پروتکل پیشنهادی PA-ODMRP نمود بیشتری داشته و با توجه به از دست رفتن کمتر بسته‌های اطلاعاتی، این پروتکل دارای سربار کنترلی کمتری نسبت به پروتکل اصلی ODMRP است. این موضوع در شکل (۵) نشان داده شده است.

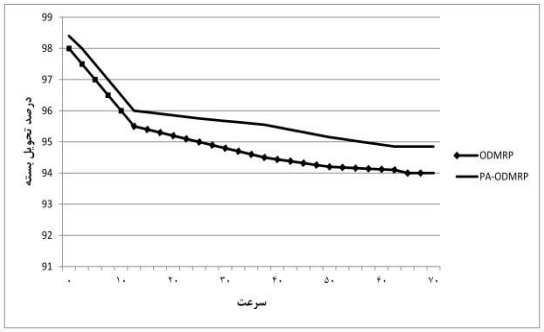


شکل (۵): مقایسه سربار کنترلی با تغییرات تعداد گره

سربار کنترلی در پروتکل پیشنهادی به‌طور متوسط ۳۰ ٪ کاهش را به نسبت پروتکل اصلی دارا است.

۲-۵- مقایسه درصد تحویل بسته با تغییرات سرعت گره‌ها

در وسایل نقلیه بایستی با افزایش سرعت گره تغییری در میزان تحویل بسته صورت نپذیرد. همان‌طور که در شکل (۶) نشان داده شده است در هر دو پروتکل با افزایش سرعت میزان تحویل بسته کاهش می‌یابد اما این کاهش اولاً درخور توجه نبوده و ثانیاً روند کاهش بسیار کم است. همان‌طور که در شکل (۶) نشان داده شده است درصد تحویل بسته در پروتکل پیشنهادی در سرعت‌های بالا حداقل ۱۰٪ نسبت به پروتکل اصلی بالاتر است.



شکل (۶): مقایسه درصد تحویل بسته با تغییرات سرعت گره‌ها

۳- نتیجه‌گیری

پروتکل ODMRP علی‌رغم داشتن ویژگی‌های مثبتی مانند سادگی، استحکام بالا در برابر قطع شدن اتصالات و حرکت گره‌ها، عدم نیاز به پیام جهت پیوستن یا ترک شبکه، دارا بودن قابلیت تک‌پخشی و نیز چندپخشی، دارای نقاط ضعفی نیز است. یکی از این نقاط ضعف مسیریابی بر اساس کوتاه‌ترین مسیر بدون توجه به امکان از دست رفتن بسته‌های اطلاعاتی به‌واسطه تضعیف توان سیگنال رادیویی است. در روش پیشنهادی و پروتکل PA-ODMRP مسیریابی با استفاده از مؤلفه توان دریافتی از هر گره صورت می‌پذیرد. در این روش با مشخص کردن توان دریافتی از هر گره، مسیری مورداستفاده قرار می‌گیرد که دارای سطح توان مطلوب‌تری در گیرنده باشد تا بدین‌وسیله با از دست رفتن بسته‌های اطلاعاتی مقابله گردد. نتایج شبیه‌سازی نشان‌دهنده عملکرد مطلوب‌تر پروتکل PA-ODMRP نسبت پروتکل اصلی است و روش پیشنهادی موجب ۳۰٪ کاهش سربار محاسباتی و ۱۰ درصد افزایش در بسته‌های تحویلی گردیده است.

۴- منابع

[1] S. J. Lee, W. Su and M. Gerla, "On-Demand Multicast Routing Protocol in Multihop Wireless Mobile Networks", Mobile Networks and Applications, Dec, 2002.

[2] C. S. R. Murthy and B.S. Manoj, "Ad Hoc Wireless Networks Architectures and Protocols", PHI Pearson Education Inc., India, 2004.

[3] Y. Yan, K. Tian, K. Huang, B. Zhang and J. Zheng, "D-ODMRP: A Destination-Driven On-Demand Multicast

[4] Routing Protocol for Mobile Ad Hoc Networks", IET Communications, Jun, 2012.

[5] S. Yang and J. Wu, "New Technologies of Multicasting in MANET", Design and Analysis of Wireless Networks, Nova Science Publishers, Baltimore, USA, 2005.

[6] L. Junhai, X. Liu and Y. Danxia, "Research on Multicast Routing Protocols for Mobile Ad-Hoc Networks", Computer Networks, Apr, 2008.

[7] L.M. Feeney, "A Taxonomy for Routing Protocols in Mobile Ad-Hoc Network", SICS Research Report, Oct 1999.

[8] S. J. Lee, M. Gerla, and C. C. Chiang, "On-Demand Multicast Routing Protocol", Proceeding of IEEE WCNC, 1999.

[9] K. Abdollahi, A. Shams Shafigh and A.J. Kassler "Improving Performance of ODMRP by Deleting Lost Join Query Packets", ACIT2010, Spain, 2010.

[10] D. Pathirana, "Resilient On Demand Multicast Routing Protocol", 21st International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops (AINAW'07), May, 2007.

[11] T. Esmaeili, M. Lari, E. A. Jahani and S. Mohamadi, "Proposing an Approach for Routing Overhead Reduction in Mobile Ad-Hoc Networks", International Conference on Electronic Computer Technology, May, 2010.

[12] Y. Yi, S. J. Lee and W. Su, M. Gerla, "Mobile Ad-Hoc Networking (MANET): Routing Protocol Performance Issues and Evaluation Considerations", Internet-Draft, 1999.

[13] C. C. Chiang, M. Gerla, and L. Zhang, "Forwarding Group Multicast Protocom (FGMP) For Multihop,Mobile Wireless Networks", Cluster Computing, Jun, 1998.

[14] S. J. Lee, W. Su and M. Gerla, "Wireless Ad-Hoc Multicast Routing with Mobility Prediction", Mobile Networks and Applications, Aug, 2001.

[15] J. S. Kim and S. Chung, "Adaptive On-Demand Multicast Routing Protocol for Mobile Ad-Hoc", International Journal of Distributed Sensor Networks, Nov, 2015.

[16] X. M. Zhang, E. B. Wang, J. J. Xia and D. K. Sung, "An Estimated Distance-Based Routing Protocol for Mobile Ad-Hoc Networks", IEEE Transactions on Vehicular Technology, Sep , 2011.

Journal of Electronical & Cyber Defence
Vol. 7, No. 3, 2019, Serial No. 27

Performance Improvement of the ODMRP Protocol using Analysis of the Received Signal Strength Level

S. A. Ghasemi, M. R. Hasani Ahangar*, A. Ghafouri

*Imam Hossein Comprehensive University

(Received: 01/01/2018, Accepted: 13/03/2019)

ABSTRACT

Mobile AD hoc Networks as a special type of wireless networks have received special attention due to having some special features such as no need for central management, no need for infrastructure and high mobility capability. They can be used in cases where creating an effective communication infrastructure is neither cost-effective nor practically feasible, such as conferences, battles and post-disaster communications. Several routing protocols are proposed for these networks. ODMRP protocol is one of the most famous and widely used protocols in Mobile AD hoc networks. This study was carried out to discuss this routing protocol and aimed to provide a new routing method for increasing this protocol's efficiency. In the ODMRP protocol, the optimal route is selected based on the shortest route. In wireless communications with the nodes getting away from each other, the received signal levels are weakened and may result in loss of data, and in practice, the shortest path that works based on a smaller number of hops loses its effectiveness. In the proposed protocol, the route is selected based on the received signal strength level. According to the simulation results, control overhead decreases by %30 and packet delivery rate increases by %10, demonstrating performance improvement of the devised protocol compared to the original one.

Keywords: Wireless networks, Mobile AD hoc Networks, Routing protocols, ODMRP protocol

* Corresponding Author Email: mrhasani@ihu.ac.ir