1st International Conference on new achievements in Science & Technology
24th August 2017
اولین کنفرانس بین المللی دستاوردهای نوین در علوم و تکنولوژی
۲ شهریور ماه ۱۳۹۶ – تهران

ارزیابی روش‌های اعتبارسنجی پروتکل‌های مسیریابی بر اساس شباهت گره در شبکه‌های MANET

علی اصغرقرائی

گروه کامپیوتر،واحدزنجان،دانشگاه آزاد اسلامی،زنجان،ایران

Aliasghar_gharaei@yahoo.com

چکیده

امروزه با پیشرفت تکنولوژی های ارتباطی، برقراری ارتباطات مورد نیاز برای راه اندازی شبکه ها به کمک تکنیک های متفاوتی امکان پذیر می باشد. زمانی ارتباط بین ایستگاه های کاری در یک شبکه، فقط توسط کابل های Coaxial و اتصالات BNC امکان پذیر بود. اما با پیشرفت تکنولوژی اتصالات موجود بهبود یافتند و کابلهای Twisted Pair و بعد کابل فیبرنوری یا Cable Fiber Optic پا به عرصه وجود گذاشتند. مزیت اصلی این پیشرفت ها افزایش سرعت انتقال داده‌ها و بهبود امنیت ارسال و دریافت داده ها می باشد. اما یکی از مشکلات اساسی بیشتر شبکه های مخابراتی مبتنی بر کابل یا ماهواره، نیاز آنها به یک زیرساخت و توپولوژی خاص از قبل مشخص شده است. هنگامی که مشکلی در این زیر ساخت پیش آید در زمان ترمیم آن، تبادل اطلاعات مختل خواهد شد. بهترین گزینه برای حالت هایی که امکان زیرساخت وجود ندارد و یا اینکه عدم قابلیت اطمینان برای شبکه های زیر ساخت وجود دارد، استفاده از شبکه های سیار موردی یا Manet می باشد. در شبکه ی سیار موردی گره ها با گره های دیگر به طور مستقیم یا با واسط هایی که خود گره‌ی سیار هستند ارتباط برقرار می کنند. بنابراین، خود گره ها می بایستی در پروتکل های مسیر یابی شرکت کرده و از مسیرهای موجود نگهداری کنند. از مزایای این شبکه ها استفاده در شرایط سخت بدون زیرساخت مثل زلزله، جنگ و... است.

کلمات کلیدی: ADhoc،Manet،مورچگان،مسیریابی

1st International Conference on new achievements in Science & Technology
24th August 2017
اولین کنفرانس بین المللی دستاوردهای نوین در علوم و تکنولوژی
۲ شهریور ماه ۱۳۹۶ – تهران

Evaluation of validation methods for routing protocols based on nodal similarity in MANET networks

Ali asghar gharaee

Department of computer, zanjan,azad University , zanjan,Iran

(Email: *Aliasghar_gharaei@yahoo.com*)

Abstract

Nowadays, with the advancement of communication technologies, it is possible to establish the necessary communications to set up networks with different techniques. The connection between the workstations in a network was possible only by coaxial cables and BNC connections. But with the advancement of technology, existing connections were improved, and Twisted Pair cables, followed by fiber optic cables or Fiber Optic Cable, came to the fore. The main advantage of these advances is the increased speed of data transfer and improved security of sending and receiving data. But one of the major problems of most cable-to-satellite-based telecommunication networks, their need for a specific infrastructure and topology has already been identified. When there is a problem with this infrastructure, the exchange of information will be disturbed during its repair. The best option for cases where there is no infrastructure or lack of reliability for the infrastructure networks is the use of Manet or Parallel Mobile Networks. In a mobile network, nodes communicate with other nodes directly or with interfaces that are themselves mobile nodes. Therefore, the nodes themselves should be involved in routing protocols and keep track of existing paths. The benefits of these networks are used in hard conditions without infrastructure such as earthquakes, wars, and so forth

Keywords: *Manet ,ADhoc, Ant,Routing*

مقدمه

در حقیقت شبکه های ویژه سیار شبکه هایی هستند که زیرساخت مرکزی نداشته و از توپولوژی خاصی پیروی نمی کنند و با توجه به عدم وجود مسیریاب در این شبکه ها هر ایستگاه به عنوان مسیریاب نیز عمل می نماید. گره ها در این شبکه ها به طور پیوسته موقعیت خود را تغییر می دهند که این خود اهمیت نیاز به یک پروتکل مسیریابی که توانایی سازگاری با این تغییرات را داشته باشد را نشان می دهد. به علت ناپایداری شبکه های موردی سیار موبایل مساله کشف مسیر و نگهداری مسیر از اهمیت خاصی در این شبکه ها برخوردار است (دوهه لی و رفسنجانی، ۱۳۹۰).

در همین اساس پروتکل های مسیریابی شبکه های سیار موردی را می توان به سه دسته تقسیم نمود دسته اول پروتکل های فعال، دسته دوم پروتکل های واکنشی و در آخر پروتکل های ترکیبی تقسیم می کنند. در پروتکل های مسیریابی فعال جدوال مسیریابی قبل از ارسال بسته ها ایجاد می شوند و هر نود مسیر به نودهای دیگر را می داند. در پروتکل های مسیریابی واکنشی مسیر زمانی ایجاد می شود که قبل از اینکه بسته فرستاده شود کشف مسیر انجام می گیرد و نتایج در یک حافظه پنهان ذخیره می شوند. اما پروتکل های ترکیبی، ترکیبی از پروتکل های فعال و واکنشی می باشند (قرایی و همکاران، ۱۳۹۰). مقیاس پذیری بسیاری از پروتکل های مسیریابی AD-hoc on demand به خاطر افزایش جمعیت و حرکت نودها محدود است. زمانیکه تعداد کاربران افزایش یابد پروتکل های مسیریابی نیاز به مقیاس پذیری دارند. هرچند الگوریتم های مسیریابی متعددی برای این نوع شبکه ها ارائه شده است اما هر کدام از آن ها دارای ویژگی ها و معایب و مزایایی هستند. هر چند تا به امروز تحیقات زیادی در مورد پروتکل های مسیریابی در شبکه های موردی سیار انجام شده است اما یکی از چالش های مطرح در زمینه شبکه های حسگر، نحوه مسیریابی و انتقال اطلاعات جمع آوری شده در گره های این شبکه هاست. از آن جایی که این شبکه از لحاظ میزان انرژی قابل دسترس و منابع پردازشی موجود محدودیت دارند، نمی توان برای سایر شبکه ها استفاده کرد. لذا در این پژوهش علاوه بر بررسی شبکه های Manet به مسیر یابی کارامد با کمترین مصرف انرژی می پردازیم.

شبکه های موبایل ادهاک دارای پهنای باند و دامنه ارتباط محدود در مقایسه با سایر سبکه های بی سبم است. مسیریابی یکی از چالش برانگیزترین جنبه های MANETها است و همه این محدودیت ها همراه با توپولوژی شبکه داینامیک اضافه کردن بر پیچیدگی های مسیریابی در MANETها می باشد. همچنین مشکلات امنیتی در شبکه های موردی از آن جهت خاص شده و جداگانه مورد بررسی قرار می گیرد که در این شبکه ها، علاوه بر این که تمامی مشکلات موجود در یک شبکه با سیم و یا یک شبکه بی سیم ولی با زیر ساخت با سیم وجود دارد؛ بلکه مشکلات بیشتری نیز دیده می شود. مانند اینکه از آنجا که تمامی ارتباطات به صورت بی سیم انجام می شود، می توان آنها را شنود کرد و یا تغییر داد. همچنین از آنجایی که خود گره ها در عمل مسیریابی شرکت می کنند، وجود یک گره متخاصم می تواند به نابودی شبکه بیانجامد. همچنین در این شبکه ها تصور یک واحد توزیع کلید و یا زیرساخت کلید عمومی و غیره مشکل است. زیرا این شبکه ها اغلب بدون برنامه ریزی قبلی ایجاد می شوند و برای مدت کوتاهی نیاز به برقراری امنیت دارند با استفاده از این سیگنال‌ها و در واقع بدون مرز ساختن پوشش ساختار شبکه، نفوذگران قادرند در صورت شکستن موانع امنیتی نه‌چندان قدرتمند این شبکه‌ها، خود را به عنوان عضوی از این شبکه‌ها جازده و در صورت تحقق این امر، امکان دست‌یابی به اطلاعات حیاتی، حمله به سرویس‌دهندگان سازمان و مجموعه، تخریب اطلاعات، ایجاد اختلال در ارتباطات گره‌های شبکه با یکدیگر، تولید داده‌های غیرواقعی و گمراه‌کننده، سوءاستفاده از پهنای باند مؤثر شبکه و دیگر فعالیت‌های مخرب وجود دارد. لذا با توجه به اهمیت موضوع سعی می شود به ان پرداخته شود.

پیشینه پژوهش

بنموشه و همکاران[1] (۲۰۱۳)؛ در مطالعه ای که در حوزه چارچوب مشاهده ی عملکرد MANET های بی سیم انجام داده اند به این نتایج رسیدند که ادهاک های متحرک به دلیل سرعت بالای آن ها در توسعه و پیشرفت و نیز خودسازماندهی آن ها شناخته شده هستند. این موارد MANET به عنوان یک ساختار ارتباطی برای نیروهای نجات در مواقع اضطراری تبدیل کرده است. در این مقاله مدل مشاهده عملکرد برای منت های بی سیم، و مفاهیم به هم پیوسته ی یک سیستم مشاهده و اطلاعات جغرافیایی ارائه شده که مخصوصاً مدل پژوهش مشکلات مشهود WiFi را برای گره های پنهان و نیز آشکار نشان می دهد که در MANETها گسترش یافته اند. در این پژوهش یک راه حل نظری ارائه شده است که برای مشخص کردن و مکان یابی کردن این قبیل موقعیت به کار رفته است. نتایج تجربی مورد آزمون نشان می دهد که روش پیشنهادی شده می تواند به طور موثر موقعیت گره های پنهان و یا آشکار را در MANETها مشخص کند.

اینو و همکاران[2] (۲۰۱۳)؛ در مقاله ای که در رابطه به سیستم مصورسازی ۳ بعدی برای منت ها انجام دادند به این نتایج دست یافتند که در این پژوهش یک سیستم تجسم ۳ بعدی را برای منت ها ارائه داده است. همچنین در این پژوهش یک تابع هماهنگ سازی دقیق زمانی و یک تابع تجسم ۳ بعدی و نیز در این منت ها وجود دارد. سیستم پیشنهاد شده می تواند به طور عمده توپولوژی شبکه را نمایش می دهد و حالت گره ها نیز در منت نیز نمایش داده شود لذا تمامی عملیات فوق توسط pcها ی محرک و نیز کارت های LAN انجام می شود. در اینجا دو حالت داریم: حالت GPS و حالت دستی با استفاده از نتایج زمان جمع آوری داده های کم شده و یک هماهنگ سازی دقیق زمانی در مقایسه با سودهای قبلی ارائه شده است.

گنانا و همکاران (۲۰۱۰)؛ MANET IPv6 یک تکنولوژی لازم برای محاسبات فرایند آینده این گونه عنوان کرده است که در آینده ای نزدیک، یک محیط محاسبات فراگیر ایجاد خواهد شد که مبتنی بر پیشرفت های اخیر و کشفیات جدید در محاسبات و تکنولوژی ارتباطات می باشد. نسل بعدی ارتباطات محرک شامل ساختار شبکه های ادهاک های محرک (MANET)ها می باشد. ویژگی های خاص MANETها موقعیت های زیادی را برای چالش های مختلف ایجاد می کند. به همین دلیل یک مطالعه ی جامع و کامل درباره ی MANETها صورت پذیرفته است. در این مقاله چندین نکته ی کلیدی MANETها را اشاره کرده است تا توسعه و پیشرفت آن و نیز کاربردهای تجاری آن را نشان دهد. توجه خاص به ادغام MANETه با ویژگی های خاص IPv6 شده است از قبیل امنیت های یکپارچه و ارتباطات end- to –end. این مقاله همچنین مقوله ی IPv6مبتنی بر MANETها را توصیف کرده است که یکی از لازم ترین موارد تکنولوژی ارتباطات می باشد.

نجف پور (۱۳۹۱)؛ به بررسی مقایسه کارایی پروتکل های مسیریابی تعادل بارترافیک گرا در شبکه های سیار موردی به این نتایج دست یافته است که Manet مجموعه ای از گره ها با تحرک بالاست. که بدون مدیریت مرکزی دارای توپولوژی پویا هستند. به علت تحرک بالای گره ها توپولوژی شبکه ممکن است تغییر یابد. بنابراین ایجاد یک مسیریابی با قابلیت اطمینان بالا یکی از موارد مهم این گونه شبکه ها می باشد. تعادل بار و ازدحام شبکه از مشکلات عمده در شبکه های موبایل ادهاک هستند تعدادی از کارهای انجام پذیرفته و پروتکل های مسیریابی متعددی جهت تعادل بار پیشنهاد شده، اکثریت طرح های پیشنهادی در حال حاضر سربار مسیریابی را به دنبال دارد تلاش برای دستیابی به تعادل بار و اجتناب از اضافه کردن سربار مسیریابی اضافی در طول ایجاد مسیریابی است. متریک

[1] Benmoshe et al.,

[2] Inoue et al.,

انتخاب شده اکثر پروتکل های پیشنهادی بر حسب بار ترافیک می باشد. بنابراین در این پژوهش ضمن بررسی پروتکل مسیریابی ترافیک گرا (FDAR، LARA، DLAR، LBAR) به تحلیل کارایی این گونه پروتکل ها پرداخته و از نتایج شبیه سازی و مقایسه کارایی پروتکل ها، انتخاب بهترین پروتکل از میان پروتکل بررسی شده از نقطه نظر این پژوهش بوده است و نشان داده است که پروتکل LBAR از نظر معیار Packet delivery ratio و Average end-to-end delay بهتر از سایر پروتکل ها عمل می کند.

کیان پور و لطیف شبگاهی (۱۳۹۰) در مقاله ای که با عنوان ارزیابی کارایی الگوریتم تک مسیریابی و چند مسیریابی در شبکه های MANET انجام داده اند معتقدند که یک شبکه بی سیم دینامیکی است که می تواند بدون نیاز به هرگونه زیر ساختار از قبل تهیه شده ای شکل بگیرد که در آن هر گره می تواند به عنوان یک مسیریاب عمل کند. یکی از مباحث اصلی MANET طراحی الگوریتم های مسیر یابی قوی است که برای شکل شبکه در حال تغییر به صورت تصادفی و مکرر تطبیق یافته است. در این مقاله به مقایسه و ارزیابی عملکرد دو نوع از الگوریتم های مسیر یابی پرتقاضای این شبکه ها پرداخته شده است، الگوریتم تک مسیره AODV و الگوریتم چند مسیره AOMDV. این دو الگوریتم مسیریابی در شبکه های MANET معرفی شده و نتایج ارزیابی کارایی آنها تحت شاخص های سربار مسیریابی، تحویل بسته ها و میانگین تاخیر انتها به انتها ارائه می شود. با توجه به نتایج ارائه شده می توان گفت که الگوریتم چند مسیره AOMDV نسبت به الگوریتم تک مسیره AODV ارجح تر است اما اگر بعد اضافه بار مسیریابی مدنظر باشد روش تک مسیریابی AODV نسبت به روش چند مسیریابی AOMDV برتری دارد. این نتایج ما را به سمتی سوق می دهد که الگوریتمهای مسیریابی شبکه را با توجه به کاربرد آنها و بر اساس فاکتور مورد نیاز، انتخاب کنیم.

صالح پور و موسوی (۱۳۸۹)؛ در مطالعه ای که در حوزه امنیت پروتکل OLSR در شبکه های MANET انجام دادند به این نتایج رسیدند که در این مقاله امنیت پروتکل مسیریابی OLSR را در شبکه های MANET بررسی می کنیم و این که چگونه این پروتکل ها باعث بالا رفتن امنیت در شبکه های MANET می شود هدفمان ارائه راهکارهایی برای جلوگیری از حملات در پروتکل OLSR می باشد جهت جلوگیری از حملات از یک راه حل به نام مهرزمانی استفاده می شود. اساس کارمان چککردن اطلاعات و احراز هویت آنها می باشد دو الگوریتم برای توزیع کلیدهای عمومی در پروتکل مسیریابی OLSR در MANET ها ارائه م یدهیم جهت بررسی صحت نتیجه مطالعات این پروتکل را در نرم افزار opnet پیاده ساز ی کرده ایم. خروجی ها نشان داده شده در این نرم افزار بیانگر مناسب بودن پروتکل OLSR درایجاد شبکه های Manet می باشد.

شرفی و مکی (۱۳۹۲)؛ در بررسی مقیاس پذیری در شبکه MANET به این نتیجه رسید که در این مقاله امنیت پروتکل مسیریابی OLSR را در شبکه های MANET بررسی می کنیم و این که چگونه این پروتکل ها باعث بالا رفتن امنیت در شبکه های MANET می شود هدفمان ارائه راهکارهایی برای جلوگیری از حملات در پروتکل OLSR می باشد جهت جلوگیری از حملات از یک راه حل به نام مهرزمانی استفاده می شود. اساس کارمان چککردن اطلاعات و احراز هویت آنها می باشد دو الگوریتم برای توزیع کلیدهای عمومی در پروتکل مسیریابی OLSR در MANET ها ارائه م یدهیم جهت بررسی صحت نتیجه مطالعات این پروتکل را در نرم افزار opnet پیاده ساز ی کرده ایم. خروجی ها نشان داده شده در این نرم افزار بیانگر مناسب بودن پروتکل OLSR درایجاد شبکه های Manet می باشد.

ساختار شبکه های MANET

شبکه های MANET مجموعه ی مستقلی از کاربرین متحرک است که از طریق لینک های بی سیم با یکدیگر ارتباط برقرار می کنند. برای اتفاقات غیر قابل پیش بینی اتصالات،شبکه های متمرکز کارا نبوده و قابلیت اطمینان کافی را ندارند، لذا MANET راه حل مناسبی است همچنین در زمینه‌هایی که در آنها زیرساخت‌های ارتباطی وجود نداشته یا اینکه زیرساخت‌های موجود بسیار گران‌قیمت بوده و استفاده از آنها راحت نیست، کاربران سیار بی‌سیم می‌توانند از طریق MANET با یکدیگر ارتباط برقرار کنند.Node های واقع

در MANET مجهز به گیرنده و فرستنده های بی سیم بوده و از آنتن هایی استفاده می کنند که ممکن است از نوع Broad cast و یا peer to peer باشند.

MANET مجموعه ای از node های موبایل یا متحرک مجهز به گیرنده و فرستنده به منظور برقراری ارتباطات بی سیم است. شبکه موبایل Ad hoc به عنوان شبکه های با عمر کوتاه شناخته می شود، شبکه تلفن همراه از گره هایی در غیاب هر گونه حمایت متمرکز تشکیل شده است. این یک فرم جدیدی از شبکه است و ارائه خدمات در مکان هایی که در آن امکان پذیر نمی باشد را ممکن می- سازد. همچنین node ها هیچ دانش پیشینی نسبت به توپولوژی شبکه ای که در محدوده ی آنها بر قرار است ندارند و بایستی از طریقی پی به آن ببرند.روش رایج این است که یک node جدید بایستی حضور خود را اعلام کرده و به اطلاعات broad cast شده از همسایگان خود گوش فرا دهد تا بدین ترتیب اطلاعاتی در مورد node های اطراف و نحوه ی دسترسی به آنها به دست آورد.

همچنین شبکه سیار Ad Hoc موبایل یک شبکه بی سیم چندمرحله ای برنامه ریزی شده و پیکربندی شده است که مجموعه ای از گروههای سیار (MHs) را می سازد و بطورآزادنه حرکت کرده و با بسته های بازپخش برای همدیگر همکاری می کند. MANET از عملکردهای نتیجه بخش و دقیق بواسطه جادادن خطوط درحال کار بطرف MHs حمایت میکند، همچنین یک مسیر تک قالبی جلوبرنده چند مرحله ای را برای دوگره بیشتر از محدوده ارتباطی مستقیم بی سیم می سازد. مسیر پروتکل همچنین ارتباطات را وقتی که این ارتباط دراین مسیرقطع می شود، حفظ می کند که دلیل آن تأثیر حرکت گره ای, دردسترس بودن باطری, پخش رادیویی, و مداخله وایرلس می باشد.

node های موبایل به دلیل وجود محدودیت هایی در فرستنده و گیرنده های خود نمی توانند با تمام node ها ارتباط مستقیم برقرار کنند. به همین دلیل لازم است در مواردی که امکان برقراری چنین ارتباط مستقیمی وجود ندارد داده ها از طریق بقیه ی node ها که در این حالت نقش مسیر یاب را ایفا می کنند منتقل شوند.با این حال متحرک بودن node ها باعث شده شبکه مدام در حال تغییر بوده و مسیرهای مختلفی بین دو node به وجود آید.

نوع ترافیک در شبکه های ad hoc کاملا متفاوت ازشبکه بی سیم بر مبنای زیر ساختار است و شامل:

Peer to peer: ارتباط بین دو گره ای که درون یک hop هستند .ترافیک شبکه معمولا ثابت است. Remote –to –remote: ارتباط بین دو گره ای که آن سوی یک single hop هستند اما یک مسیر ثابت بین آن ها وجود دارد.

Dynamic traffic: این هنگامی رخ می دهد که گره ها پویا هستند و حرکت می کنند و مسیرها باید دوباره ایجاد شوند.

خصوصیات MANET

MANET نیز مانند انواع شبکه های دیگر دارای ویژگی هایی است که از آن جمله می توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. Autonomous terminal (ترمینال مستقل): در MANET،هر ترمینال یک گره مستقل است که ممکن است در حالت HOST و روتر عمل نماید. به عبارت دیگر در موقع پردازش اصلی به عنوان یک HOST عمل می کند و گره های سیار می توانند عملیات SWICHING را به عنوان یک روتر انجام دهند .بنابراین نقطه پایانی و سوئیچ ها در MANET غیر قابل تشخیص هستند .
۲. Distributed operation: از آن جایی که هیچ ساختاری برای عملیات کنترل مرکزی شبکه وجود ندارد، کنترل و مدیریت شبکه بین ترمینال ها به صورت توزیع شده انجام می شود. گره های درگیر در MANET باید با همدیگر کار کنند و هر گره به عنوان یک تقویت کننده عمل می کند.

۳. Multichip routing: انواع اصلی الگوریتم های مسیریابی Ad hoc می تواند بر مبنای خصوصیات متفاوت لایه پیوند و پروتکل های مسیریابی به صورت Single hop و multi hop عمل کند. شبکه Manet Single hop از لحاظ پیاده سازی و ساختار ساده تر است و قیمت آن هم از لحاظ عملیاتی پایین تر است. موقع تحویل دادن بسته ها از یک منبع به مقصد خارج از دامنه انتقالات بی سیم مستقیم، بسته باید توسط یک یا تعداد بیشتری گره میانی ارسال شود .

۴. Dynamic network topology: از آن جایی که گره ها سیار هستند، توپولوژی شبکه ممکن است به سرعت و به صورت غیر قابل پیش بینی تغییر کند و اتصالات از میان ترمینال ها ممکن است در یک زمان تغییر کند .MANET باید ترافیک و شرایط انتشار و همچنین الگوهای حرکت گره های شبکه سیار را سازگار کند.گره های سیار در شبکه به صورت پویا مسیریابی را از میان خودشان همان طور که آنها حرکت می کنند،ایجاد می کنند و در ادامه خودشان شبکه را شکل می دهند.اگر چه، یک کاربر در یک MANET ممکن است فقط درون AD HOC عمل نکند و نیاز به شبکه ثابت داشته باشد.

۵. Fluctuating link capacity (تغییر ظرفیت اتصال): طبیعت نرخ بیت خطای بالای ارتباط بی- سیم ممکن است در یک MANET عمیق تر باشد .یک مسیر END –TO-END می تواند توسط چندین جلسه مشترک شود. کانالی که ترمینال ها را متصل می کند هدفی برای نویز، ناپدید شدن و تداخل می باشد و پهنای باند کمتری از یک شبکه سیمی دارد.در تعدادی از طرح ها،مسیر بین هرجفت از کاربران می تواند اتصالات بی سیم متعددی را بپیماید.

۶. ترمینال های سبک وزن : در تعدادی حالت ها، گره های MANET وسایل سیار با ظرفیت پردازش کمتر اندازه حافظه کوچکتر، ذخیره ساری نیروی کمتری هستند این وسایل نیاز به الگوریتم- های بهینه شده و مکانیسم هایی که عملیات محاسباتی و ارتباطی را بهینه می کنند دارند.

معایب MANET

صرفنظر از کاربردهای جذاب MANET، ویژگی های MANET باعث محدودیت هایی در استفاده از این شبکه ها شده است،که باید بررسی شوند.یکی از چالش های بسیار مهم در این شبکه عدم وجود زیر ساخت ثابت می باشد.از بزرگترین مشکلات موجود در این شبکه می توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. Routing: از آن جایی که توپولوژی شبکه به صورت مداوم در حال تغییر است، عمل مسیریابی بسته ها بین هر جفت از گره ها بسیار مشکل است. بیشتر پروتکل ها باید بر مبنای مسیریابی واکنشی به جای کنشی باشند. مسیریابی گروهی(multicast) مشکل دیگری است،زیرا گروه ها به صورت ایستا نیستند و به همین علت محیط تصادفی از گرهها درون شبکه ها داریم. مسیرها بین گره ها ممکن است شامل hop های متعدد باشند که پیچیده تر از ارتباطات تک hop است .

۲. Security and Reliability: علاوه بر قابلیت رایج ارتباط بی سیم، یک شبکه ad hoc مسائل امنیتی مخصوصی دارد.خصوصیت عملیات توزیع شده نیاز به طرح های متفاوتی برای مدیریت کلیدی دارد. بعلاوه اتصالات بی سیم به علت دامنه انتقالات بی سیم محدود شده، طبیعت همگانی (انتشار) رسانه بی سیم (مسئله پایانه مخفی)، گم شدن بسته های متحرک، و خطاهای انتقالات داده مسائل اعتمادپذیری زیادی تولیدی می کنند.

۱. (Quos) Quality of Service : فراهم کردن کیفیت های متفاوت از سطح های سرویس در یک شبکه که به صورت مداوم در حال تغییر است یک مشکل می باشد. ویژگی ذاتی تغییر،در واقع کیفیت ارتباطات در یک MANET را برای پیشنهاد روی یک وسیله ثابت مشکل می کند. یک Quos سازگار باید برای رزرو منبع برای پشتیبانی سرویس های چند رسانه ای قدیمی پیاده سازی شود.

۳. Internetworking (کار در اینترنت): ارتباطات درون یک شبکه ad hoc، کار در اینترنت بین شبکه های ثابت و MANET (در اصل بر مبنای IP) اغلب در حالات زیادی مورد انتظار است. با هم بودن پروتکل های مسیریابی در چنین وسایل سیار یک مشکل برای مدیریت تحرک است.

۴. مصرف نیرو: برای بیشتر ترمینالهای سیار سبک وزن، عملیات های مبتنی بر ارتباط،باید برای مصرف انرژی بهینه شوند. نگهداری نیرو و مسیریابی که مراقب نیرو باشد،باید در نظر گرفته شود.

از دیگر مسائل, مشکلات و محدودیت های موجود در این شبکه می توان به موارد زیر اشاره کرد.

۱. خطاهای ناشی از انتقال و در نتیجه packet loss فراوان.
حضور لینکهای با ظرفیت متغیر.
۲. قطع و وصل شدن های زیاد و مداوم
۳. پهنای باند محدود.
۴. طبیعت broad cast ارتباطات.
۵. مسیر ها و توپولوژی های متغیر و پویا
۶. طول کم شارژ باتری ابزار متحرک
۷. ظرفیت ها و قابلیت های محدود node ها.
۸. نیاز به application های جدید (لایه ی Application)
۹. کنترل میزان تراکم و جریان داده ها (لایه ی Transport)
۱۰. روش های آدرس دهی و مسیر یابی جدید(لایه ی Network) تغییر در وسایل و ابزار آلات اتصالی (لایه ی Link)
۱۱. خطاهای انتقال (لایه ی Physical)

شبکه های موبایل Ad hoc یا Mobile ad hoc networks(MANET)

پیشرفتها و دست آورد های اخیر بشری با جود آوردن blue tooth, نوع جدیدی از سیستم های بی سیم یعنی شبکه های Mobile ad hoc را معرفی کردند.شبکه های Mobile ad hoc که آنها را گاهی شبکه های "short live"نیز می نامند می توانند در غیاب ساختار ثابت و متمرکز عمل کنند. بدین ترتیب در مکان هایی که امکان به راه اندازی سریع یک شبکه ی ثابت وجود ندارد کمک بزرگی محسوب می شوند.شایان ذکر است که واژه ی ad-hoc لاتین بوده و به معنی " فقط برای این منظور" می باشد.

شبکه های موبایل نسل یک شبکه هایAMPS

نخستین سامانه مخابرات سلولی جهان در سال ۱۹۸۳ در آمریکا با نام AMPS شروع به کار کرد، این سامانه که آنالوگ بود به تدریج در اغلب مناطق جهان مورد استفاده قرار گرفت و از آن به عنوان نسل اول مخابرات سیار یاد می شود.

شبکه های موبایل نسل ۲ شبکه های GSM و EDGE

شبکه های تلفن همراه که در سال ۱۹۹۰ در اروپا آغاز به کار کرد نسل دوم مخابرات سیار بود. در این شبکه ها زمان برقراری تماس با شبکه تا چندین ثانیه طول می کشد و سرعت آن به ۶/۹Kbpsمحدود است .اما در GPRS زمان دسترسی، کمتر از یک ثانیه است و سرعت انتقال داده ها تا مرز ۱۷۰kbpsنیز می رسد. هم چنین سرعت انتقال داده ها درEDGE یکی دیگر از شبکه های گسترش یافته GSM، به ۳۷۰kbps ارتقا یافته است. شبکه های سلولی نسل دوم مانند GSM، که فقط برای انتقال صوت مورد استفاده قرار می گیرد، دارای فناوری سوئیچ مداری است و شبکه های نسل ۲/۵ مانند GPRS، مدل گسترش یافته شبکه های نسل دوم است که از فناوری سوئیچ مداری برای انتقال صوت و از سوئیچ بسته ای برای تبادل داده استفاده می کند.

نسل کنونی شبکه های مخابرات سیار سلولی

نسل کنونی شبکه های مخابرات سیار سلولی (نسل ۲) قابلیت ارسال اطلاعات «باند وسیع» را ندارد. با ظهور شبکه های سیار سلولی، پهنای باند تا حدودی افزایش یافته است. نسل سوم شبکه های مخابرات سیار سلولی، با استفاده بهینه از باند فرکانسی،پهنای باند مورد نیاز برای بسیاری از سرویس- های «باند وسیع» امروزی را فراهم می کند که با استفاده از این فناوری رویای دسترسی به سرویس- های «باند وسیع» در همه جا و در هر زمانی محقق می شود.

مقایسه فنی شبکه های تلفن همراه(نسل سوم و چهارم)

در نسل سوم سرعت انتقال اطلاعات به ۲ تا ۱۰ Mbps و در نسل چهارم به ۲۰ تا ۱۰۰۰Mbps خواهد رسید. به همین دلیل از دیدگاه کاربران شبکه های GSM، سرعت انتقال داده بسیار پایین، برقراری تماس بسیار دشوار و زمان آن طولانی است. از نظر فنی مشکل مربوط به خدمات بی سیم است که براساس سوئیچینگ مداری کار می کند. در بخش رابط هوایی سوئیچینگ مداری، در کل طول تماس، یک کانال ترافیکی کامل به مشترک اختصاص داده می شود. این در حالی است که در موارد ترافیک خوشه ای نظیر اینترنت، این کار بسیار ناکارآمد است. ولی در سامانه های سوئیچینگ بسته ای، یک کانال تنها در زمان مورد نیاز به کاربر اختصاص داده می شود و بلافاصله بعد از هر ارسال بسته ای، آزاد می شود بنابراین کاربران مختلف می توانند از یک کانال فیزیکی به طور مشترک استفاده کنند. فناوری بسته ای GPRS برمبنای سامانه GSM موجود برای رفع این مشکل ابداع شده است بنابراین کاربران GPRS از سرعت دسترسی و نرخ داده بالاتری برخوردار می شوند.

مزایای شبکه ی ad hoc

۱. سرعت توسعه آن زیاد است.
۲. به سادگی و به صرف هزینه پایین قابل پیاده سازی می باشد.
۳. مانند سایر شبکه های بی سیم، به زیر ساخت نیاز ندارد.
۴. پیکر بندی خودکار
۵. هر یک از ایستگاه ها به عنوان یک روتر نیز ایفای نقش می کنند.
۶. انعطاف پذیر بودن «به عنوان مثال، دسترسی به اینترنت از نقاط مختلف موجود در محدوده تحت پوشش شبکه امکان پذیر است.»

۷. دو ایستگاه موجود در شبکه می توانند به طور مستقل از دیگر ایستگاه ها، با یکدیگر ارتباط برقرار کرده و انتقال اطلاعات بپردازند.

برخلاف سیستم‌های مخابراتی جاری شبکه‌های سیار Ad hoc شبکه‌های بی سیم multi hop هستند، یعنی یک کاربر از طریق چند hop با کاربر دیگر ارتباط برقرار می‌کند (در حالیکه درسیستم‌های کنونی کاربر تنها در یک hop با ایستگاه مرکزی ارتباط می‌یابد).

نتیجه گیری از شبکه های موردی Manet

شبکه‌های ادهاک موبایل در واقع آینده شبکه‌های بی سیم می‌باشند به دلیل اینکه آنها ارزان، ساده، انعطاف پذیر و استفاده آسانی دارند. ما در جهانی زندگی می‌کنیم که شبکه‌ها در آن پیوسته تغییر می‌کنند و توپولوژی خودشان را برای اتصال نودهای جدید تغییر می‌دهند به همین دلیل ما به سمت این شبکه‌ها می‌رویم. علی رغم مشکلات امنیتی که دارند کاربردهای زیادی دارند در واقع روز به روز بر کارآیی آنها افزوده شده و از قیمتشان کاسته می‌شود به همین دلیل در بازار طرفداران زیادی دارند.

شبیه سازی

هدف از کنترل کیفیت خدمات، پیدا کردن بهینه ترین مسیر است. به طوری که از یک گره مبدأ شروع شده و همه گره های مقصدی را که محدودیت های کیفیت سرویس را با به حداقل رساندن هزینه ها یا دسترسی به یک سطح سرویس مخصوص در یک شبکه توزیع شده رعایت می کنند، ملاقات می کند. روش پیشنهادی در این تحقیق، با استفاده از الگوریتم مورچگان سازگار بوده است

چندین الگوریتم مسیریابی مورچه برای شبکه های بی سیم ارائه شدند که سعی بر تطبیق و ارتقای استراتژی مدل کلونی مورچگان برای خواص شبکه های سیار دارند؛ همانند محدودیت دستگاه ها، رسانه های رادیویی و ماهیت محیط زیست.

مسیریابی در شبکه به فعالیت های مورد نیاز به منظور هدایت اطلاعات از گره مبدا تا گره مقصد اطلاق می گردد مساله مسیر یابی یک مساله مهم و دشوار است مهم به این خاطر که یک تاثیر شگرف بر روی کارایی کل شبکه داشته و دشوار به این خاطر که مشخصات شبکه از جمله بار ترافیکی و توپولوژی آن ممکن است به صورت تصادفی تغییر یابد. این مشخصات الگوریتم aco را به یک روش خوب و کارا برای پیدا کردن جواب تبدیل می کند.

جهت شبیه سازی از نرم افزار مطلب استفاده شده است. درالگوریتم کلونی مورچگان برای هر یال (مسیر بین هر گره با گره دیگر) مقداری فرومون به طور ثابت اختصاص داده می شود.همچنین شبکه های حسگر بیسیم را می توان به صورت یک گراف در نظر گرفت و اطلاعات مربوط به نود ها را می توان به راحتی در ماتریس هایی ذخیره نمود. میدانیم نرم افزار مطلب ماتریس محور است به طوری که حتی اعدا د اسکالر را نیز به صورت یک ماتریس ذخیره سازی می کند. و دارای امکانات قدرتمندی برای کار بر روی ماتریس ها می باشد. تولباکس الگوریتم aco درون نرم افزار مطلب وجود ندارد اما می توان با کدنویسی الگوریتم مورد نظر را نوشت. نرم افزار مطلب دارای امکانات خوبی جهت رسم نمودار ها و گراف ها به منظور مقایسه خروجی ها می باشد.

الگوریتم پیشنهادی و آزمایشات

یک شبکه با گره هایی به صورت اتفاقی با مشخصات زیر در نظر می گیریم:

شبکه حسگر بیسیم را به صورت یک گراف و درفضایی ۱۰۰ متر در ۱۰۰ متر در نظر میگیریم که نودهای حسگر به صورت تصادفی در این محیط پخش شده اند. جهت پخش یکنواخت گره ها فضای مورد نظر را به ۴ قسمت تقسیم شده است و گره ها به صورت تصادفی تقسیم شده است

فاصله بین دوگره به صورت زیر محاسبه می شود:

$$\mathrm{node1} = (\mathrm{x1}, \mathrm{y1})$$

$$\mathrm{node2} = (\mathrm{x2}, \mathrm{y2})$$

$$\mathrm{d}(\mathrm{node1}, \mathrm{node2}) = \sqrt{((\mathrm{x1} - \mathrm{x2})^2 + (\mathrm{y1} - \mathrm{y2})^2)}$$

که در آن $(\mathrm{x1}, \mathrm{y1})$طول و عرض جغرافیایی نود اول و$(\mathrm{x2}, \mathrm{y2})$طول و عرض جغرافیایی نود دوم می باشد اطلاعات مربوط به فاصله نود ها در ماتریسی ذخیره می شود از این ماتریس می توان به عنوان ماتریس اتصال جهت آگاهی از برقرار بودن اتصال بین هر دو نود نیز استفاده نمود. برای این کار لازم است درایه هایی که بیشتر از حداکثر برد رادیویی حسگر ها می باشند عدد -۱ را قرار داد لذا چنانچه بین دو نود عدد -۱ باشد این دو نود متصل نیستند و نمی توانند به طور مستقیم ارسال اطلاعات داده باشند . شبیه سازی این شبکه در شکل زیر نشان داده شده است.

گره های سنسوری همگی یکسان بوده و در تمام شبکه و در یک ناحیه مربع شکل به طور یکنواخت توزیع شده است.

دو روش از الگوریتم مورچگان پیشنهاد می شود و با یکدیگر از نظر کیفیت شبکه مقایسه می گردد در روش اول پارامتر مسافت را تنها پارامتر در ماتریس مسافت بین گره ها دخالت میدهیم انتظار داریم در این روش کو تاهترین مسیر همواره انتخاب شود ولی از آنجا که ممکن است از یک مسیر تا حد ازبین رفتن گره های آن مسیر استفاده شود و باعث چند دستگی شبکه شود ولی از جهت کاهش مصرف انرژی به دلیل استفاده از مسیری که همواره کمترین طول مسیر را دارد مناسب است

در روش دومی که ارائه شد پارامتر انرژی هرگره را نیز به عنوان فاکتور تعیین کننده در شبکه مورد نظر قرار دادیم نشان داده می شود که این روش ممکن است که نسبت به روش قبل انرژی بیشتری مصرف کند ولی از جهت توزیع نرمال انرژی بین گره ها روش توانمندی می باشد. یعنی در این الگوریتم علاوه بر در نظر گرفتن کمترین مسیر انرژی نود ها هم مدنظر قرار می گیرد.

الگوریتم کلونی مورچگان با تکیه بر فاصله

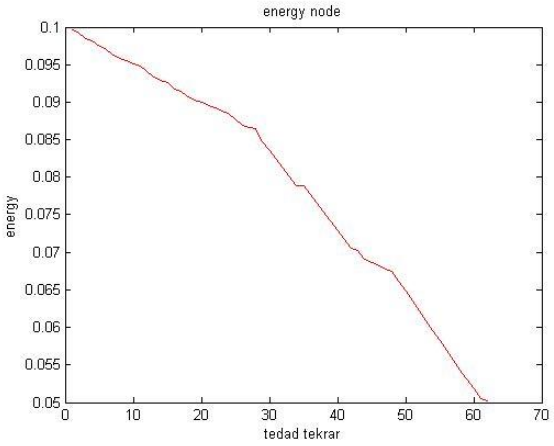
در این روش فرومون ها روی هر یال شبکه به صورت نرمال و برابر توزیع می شود. فرومون ها با توجه به دنیای مورچگان خاصیت تبخیر دارند و بنابراین مسیری که کوتاهتر است فرومون بیشتری باقی می ماند

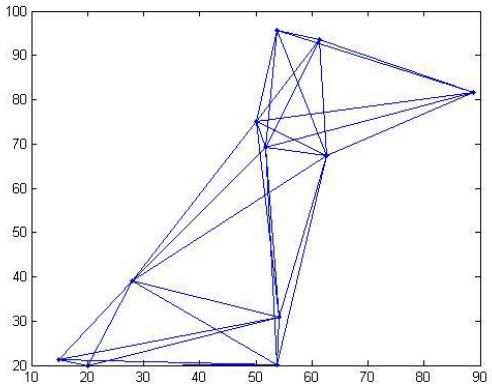
برای شبکه بالا کلونی مورچگان را اجرا می کنیم. مشخصات کلونی مورچگان به صورت زیر است:

MaxIteration=200;

Noant=10;
Alpha=2;

تعداد مورچگان را در این شبکه برابر با ۱۰ در نظر می گیریم و متغیر آلفا را برابر ۲ این الگوریتم در این شبکه به درستی کوتاهترین مسیر ها را پیدا می نماید با توجه به کمترین مسیر.





نود های شبکه در هر مرحله تکرار حرکت مینمایند

اندازه مجموع مسافت ها بین گره ها به صورت زیر است برخلاف حالت قبل که مجموع مسیر ها از کوچک به بزرگ مرتب شده بود در این حالت نشان می دهد مسیر های طولانی در الویت های انتهایی می باشد اما در مسیر های ابتدایی لزوما کوتاهترین مسیر انتخاب نمی شود بلکه مسیری انتخاب می شود که علاوه بر کمترین مسافت بیشترین انرژی گره را نیز داشته باشد.

همانطور که ملاحظه میشود:

= masir

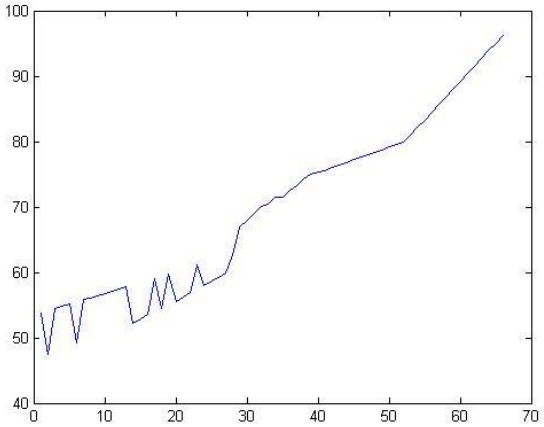
۱
۴
۵
۱۱

در گام بعدی با اینکه طول مسیر ها ثابت است و گره ای از بین نرفته است مسیر زیر پیشنهاد می شود:

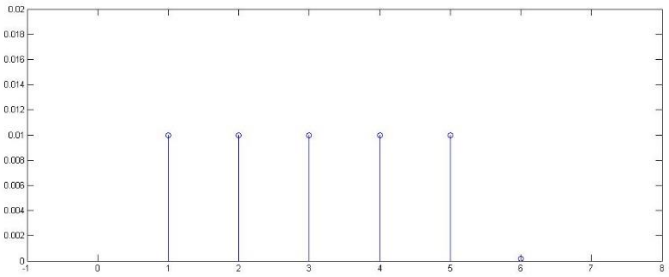
masir =

1
4
11

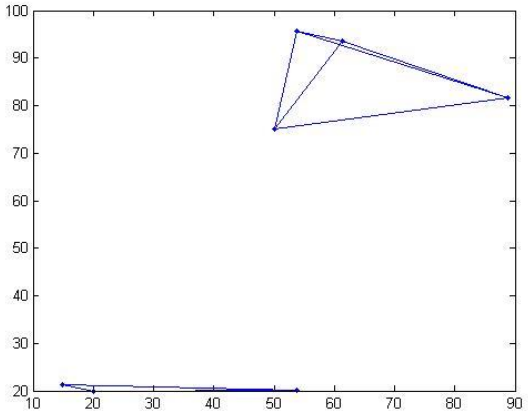
که تنها عاملی که باعث شده است دو مسیر متفاوت باشد انرژی گره ها می باشد



توزیع انرژی مصرفی بین گره ها به صورت زیر است:



شکل نهایی با استفاده از این الگوریتم به صورت زیر می باشد:



شکل نهایی دارای توزیع انرژی مناسبتری است مانند حالت قبل از توزیع انرژی در قسمت های بالایی اجتناب شده است در نتیجه می توان نتیجه گرفت در ازای زیاد شدن مصرف انرژی نسبت به حالت قبلی توزیع انرژی بهبود یافته است.

منابع

[۱] دودهه لی، اعظم، رفسنجانی، مرجان، ۱۳۹۰، پروتکل مسیربابی ردار فاصله امن بهینه شده برای شبکه های ویژه سیار MANET، اولین کنفرانس ملی دانش پژوهان کامپیوتر و فناوری اطلاعات.

[۲] شرفی، مریم، مکی، وهاب الدین، ۱۳۹۲، بررسی مقیاس پذیری در شبکه MANET، شانزدهمین کنفرانس دانشجویی مهندسی برق ایران.

[۳] صالح پور، فاطمه، موسوی، حسنه، ۱۳۸۹، امنیت پروتکل OLSR در شبکه های Manet، کنفرانس ملی امنیت اطلاعات و ارتباطات.

[۴] قرایی، پارسا، و همکاران، (۱۳۹۰)، ارزیابی عملکرد پروتکلهای مسیریابی در شبکه هایMANET ، اولین همایش سراسری متخصصین برق و کامپیوتر.

[۵] کیان پور، علی، لطیف شبگاهی، غلامرضا، ۱۳۹۰، ارزیابی کارایی الگوریتمهای تک مسیریابی و چند مسیریابی در شبکه های MANET، چهاردهمین کنفرانس دانشجویی مهندسی برق ایران

[۶] نجف پور، بهرام، مهدوی، بهزاد، اشرفیان، وهاب، صادق زاده، مهدی، ۱۳۹۱، مطالعه ارزیابی پروتکل های مسیریابی مسطح در شبکه های سیار موردی، مجله دانشگاه ازاد اردبیل، ش۲۵.

[7] Gnana Jayanthi, J., Rabara, S. A., & Macedo Arokiaraj, A. R. (2010, February). Ipv6 manet: An essential technology for future pervasive computing. In *Communication Software and Networks, 2010. ICCSN'10. Second International Conference on* (pp. 466-470). IEEE.

[8] Benmoshe, B., Berliner, E., & Dvir, A. (2013, April). Performance monitoring framework for Wi-Fi MANET. In *Wireless Communications and Networking Conference (WCNC), 2013 IEEE* (pp. 4463-4468). IEEE.

[9] Inoue, A., Takahashi, Y., & Koyama, A. (2013, September). MANET Viewer III: 3D Visualization System for Mobile Ad Hoc Networks. In *Network-Based Information Systems (NBiS), 2013 16th International Conference on* (pp. 178-185). IEEE.