





موسسه آموزش عالی غیرانتفاعی عقیق
دانشکده فنی و مهندسی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی کامپیوتر
گرایش نرم افزار

عنوان

**ارائه روشی بهبود یافته جهت افزایش کیفیت مسیریابی در
شبکه‌های حسگر بی سیم**

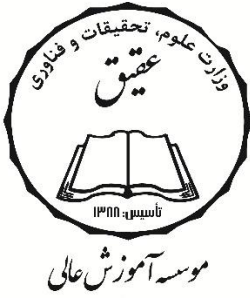
استاد راهنما

دکتر ...

نگارنده

...

اسفندماه ۱۴۰۱



يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ
«قرآن کریم»

تصویب نامه

پایان نامه کارشناسی ارشد خانم / آقای

با عنوان : ارائه روشی

در جلسه مورخ .. / .. / ۱۴۰۰ تحت نظارت شورای پایان نامه متشکل از استادان زیر با درجه..... و نمره
..... مورد تأیید قرار گرفت.

۱ - استاد راهنما:

امضاء

۲ - داور داخل گروه:

امضاء

۳ - داور خارج از گروه:

امضاء

دکتر راضیه عسگر نژاد

معاونت پژوهشی موسسه آموزش عالی

غیرانتفاعی عقیق شاهین شهر

تاریخ امضاء

تعهد نامه اصالت رساله یا پایان نامه

اینجانب دانش آموخته مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته در رشته گرایش که در تاریخ .. / .. / ۱۳۰۰ از پایان نامه خود تحت عنوان: **ارائه** با کسب نمره و درجه..... دفاع نموده ام بدینوسیله متعهد می شوم:

۱) این پایان نامه / رساله حاصل تحقیق و پژوهش انجام شده توسط اینجانب بوده و در مواردی که از دستاوردهای علمی و پژوهشی دیگران (اعم از پایان نامه، کتاب، مقاله و.....) استفاده نموده ام، مطابق ضوابط و رویه موجود، نام منبع مورد استفاده و سایر مشخصات آن را در فهرست مربوطه ذکر و درج کرده ام.

۲) این پایان نامه / رساله قبلاً برای دریافت هیچ مدرک تحصیلی (هم سطح، پایین تر یا بالاتر) در سایر دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی ارائه نشده است.

۳) چنانچه بعد از فراغت از تحصیل، قصد استفاده و هرگونه بهره برداری اعم از چاپ، ثبت اختراع و..... از این پایان نامه داشته باشم، از حوزه معاونت پژوهشی واحد مجوز های مربوطه را اخذ نمایم.

۴) چنانچه در هر مقطعی زمانی خلاف موارد فوق ثابت شود، عواقب ناشی از آن را می پذیرم و واحد دانشگاهی مجاز است با اینجانب مطابق ضوابط و مقررات رفتار نموده و در صورت ابطال مدرک تحصیلی ام هیچگونه ادعایی نخواهم داشت.

نام و نام خانوادگی دانشجو

تاریخ و امضاء

تقدیم بہ

پدر بزرگوار و مادر مہربانم

کہ از نگاہشان صلابت

از رفتارشان محبت

و از صبرشان ایستادگی آموختم

پاسکزاری

پروردگارا مریاری کن تا دانش اندکم نه ز دبانى باشد بر اى فزونى و تکبر و غرور، نه حلقه اى بر اى اسارت و نه دستمیه اى بر اى تجارت، بلکه گامى باشد بر اى تجلیل از تو و تعالی ساختن زندگى خود و دیگران.

قبل از هر چیز، خداوند بزرگ را به خاطر لطفى که همواره شامل حال من نموده تا گرم. سپس، از زحمات استاد محترم راهنا، جناب آقای..... که نه تنها به عنوان استاد بلکه همچون بهکارى در تمام مراحل انجام این تحقیق از ر، نمودها و کمک های بی دریغ ایشان بهره مند شده ام، تشکر و قدردانى مى کنم.

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱	چکیده
۲	۱- فصل اول کلیات تحقیق
۲	۱-۱- مقدمه
۲	۱-۲- معرفی مسئله تحقیق
۲	۱-۲-۱- تشریح ابعاد و حدود مسئله
۳	۱-۲-۲- بیان مسئله
۳	۱-۲-۳- بیان جنبه های مجهول تحقیق
۳	۱-۲-۴- منظور از تحقیق
۳	۱-۳- اهمیت و ضرورت تحقیق
۴	۱-۴- جنبه نوآوری تحقیق
۴	۱-۵- اهداف تحقیق
۴	۱-۶- سوالات تحقیق
۵	۱-۷- فرضیه های تحقیق
۵	۱-۸- محدودیت ها و پیش فرض های تحقیق
۵	۱-۹- متغیرهای تحقیق
۶	۱-۱۰- روش کار و روش شناسی تحقیق
۶	۱-۱۱- تعاریف واژه ها و اصطلاحات فنی
۶	۱-۱۲- مروری بر ساختار پایان نامه
۸	۲- فصل دوم ادبیات و پیشینه تحقیق
۸	۲-۱- مقدمه
۸	۲-۲- ادبیات تحقیق
۸	۲-۲-۱- شبکه های بی سیم
۸	۲-۲-۲- شبکه های اقتضایی
۹	۲-۲-۳- شبکه های حسگر بی سیم
۹	۲-۲-۴- مهمترین مزایای شبکه حسگر
۹	۲-۲-۵- مفهوم قابلیت اطمینان در شبکه حسگر بی سیم
۹	۲-۲-۶- کیفیت سرویس
۱۰	۲-۳- پیشینه تحقیق
۱۱	۲-۴- جمع بندی
۱۳	۳- فصل سوم معرفی و ارائه روش پیشنهادی

۱۳	۳-۱- مقدمه
۱۳	۳-۲- ضرورت ارائه راه کار پیشنهادی
۱۴	۳-۳- معیارهای اساسی و نیازمندی‌های راه کار پیشنهادی
۱۴	۳-۴- چارچوب راه کار پیشنهادی
۱۵	۳-۵- جمع بندی
۱۶	۴- فصل چهارم شبیه سازی، ارزیابی و نتایج تجربی
۱۶	۴-۱- مقدمه
۱۶	۴-۲- توسعه روش پیشنهادی مبتنی بر پروتکل AODV
۱۸	۴-۳- پارامترهای شبیه سازی
۱۹	۴-۴- ارزیابی نتایج شبیه سازی و تحلیل نتایج
۲۰	۴-۵- جمع بندی
۲۱	۵- فصل پنجم نتیجه گیری و کارهای آینده
۲۱	۵-۱- مقدمه
۲۱	۵-۲- نتیجه گیری به تفکیک فرضیات تحقیق
۲۲	۵-۳- کارهای آینده
۲۳	۶- فهرست منابع
۲۴	چکیده انگلیسی

فهرست جداول

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۵.....	جدول (۱-۱) متغیرهای تحقیق.....
۶.....	جدول (۲-۱) واژه ها و اصطلاحات مهم تحقیق.....
۱۱.....	جدول (۱-۲) جمع بندی پیشینه پژوهش.....
۱۷.....	جدول (۱-۴) مهم ترین علل انتخاب پروتکل پایه مستند بر مطالعات انجام شده.....
۱۸.....	جدول (۲-۴) پارامترهای شبیه سازی، تنظیم و مقداردهی.....

فهرست شکل ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱۵.....	شکل (۱-۳) نمودار فعالیت روش پیشنهادی و اجزای عملیاتی آن
۱۹.....	شکل (۱-۴) نتایج نرخ ارسال بسته های پاسخ مسیر در سناریو های مختلف شبیه سازی

چکیده

قابلیت اطمینان عامل بسیار مهم در فرآیند مسیریابی و تبادلات در شبکه‌های حسگر بی‌سیم به‌شمار می‌رود و این عامل رابطه تنگاتنگی با کیفیت دارد و این شبکه‌ها به شدت در مقابل خطا و خرابی آسیب‌پذیر می‌باشند. بنابراین در این پژوهش، روشی کارآمد به جهت تضمین ارسال و دریافت‌ها، بهبود اطمینان و کیفیت تبادلات در شبکه حسگر بی‌سیم با عنوان RAOM ارائه گردیده است.

کلمات کلیدی: شبکه‌های حسگر بی‌سیم، قابلیت اطمینان، مسیریابی

فصل اول

کلیات تحقیق

۱-۱- مقدمه

در حال حاضر، شبکه حسگر بی سیم از داغ ترین موضوعات در تکنولوژی حسگر است و در بخش های مختلف از جمله ارتش، مناطق جنگی، پزشکی و سلامت، محیط زیست و غیره کاربرد دارد [۱]. با توجه به اینکه در شبکه های حسگر بی سیم همه ی گره های حسگر، داده های حس شده خود را به سمت سینک ارسال می کنند، در نتیجه در ناحیه اطراف سینک تراکم بالایی ایجاد خواهد شد.

۱-۲- معرفی مسئله تحقیق

ابتدا به تعریف مسئله تحقیق پرداخته شده و جوانب آن معرفی خواهند گردید. این بخش شامل ابعاد و حدود مسئله، معرفی دقیق مسئله، بیان جنبه های مجهول، متغیرهای تحقیق و منظور از انجام تحقیق به شرح زیر می باشد.

۱-۲-۱- تشریح ابعاد و حدود مسئله

شبکه حسگر بی سیم از ده ها یا هزاران گره حسگر که در یک محیط فیزیکی جمع شده اند و دارای یک یا چند ایستگاه پایه یا چاهک می باشند، تشکیل شده است. در برخی از شرایط حساس که از شبکه حسگر بی سیم استفاده می شود، لازمه مطمئن بودن شبکه اهمیت دو چندان پیدا می کند [۲، ۳]. شبکه های حسگر بی سیم دارای مزایا و خصوصیات منحصربه فردی می باشند که باعث شده [۴].

۱-۲-۲- بیان مسئله

یکی از مهمترین مباحث در شبکه‌های حسگر بی‌سیم که بسیار حائز اهمیت است و مقالات فراوان در این زمینه نیز تاکید کننده این مطلب می‌باشند، فرآیند مسیریابی و ارسال اطلاعات و مسئله پیشگیری از خطا و خرابی در این مقوله می‌باشد.

در شبکه‌های مسیریابی بی‌سیم، گره‌ها و ارتباطات قابل از بین رفتن هستند.

۱-۲-۳- بیان جنبه‌های مجهول تحقیق

پژوهش‌های بسیاری در حیطه خطا و خرابی و اطمینان انجام گرفته است که اکثر این پژوهش‌ها بحث اطمینان را در نظر گرفته‌اند.

این عامل اشاره دارد به توسعه اطمینان با ملاحظه معیارهای کیفی یا به عبارتی به کارگیری کیفیت در افزایش ضریب اطمینان تبادلات.

۱-۲-۴- منظور از تحقیق

در این پژوهش قصد بر آن است تا روشی در جهت بهبود اطمینان و کیفیت در شبکه‌های حسگر بی‌سیم ارائه شود و.....
با توجه به.....

۱-۳- اهمیت و ضرورت تحقیق

شبکه‌های حسگر از جمله شبکه‌های بی‌سیم پرکاربردی هستند که در چندساله‌ی اخیر مطرح گردیده و در زمینه‌های متعددی به ویژه زمینه‌های حساس مانند تجارت الکترونیک، مورد استفاده قرار گرفته و توسعه یافته‌اند.

از سوی دیگر علاوه بر اهمیت این عوامل با استناد به آنچه بیان گردید، ساختار معماری منحصر به - فرد این شبکه‌ها، مباحث مرتبط با این عوامل (خطا و خرابی و چگونگی مقابله با آنها) را متفاوت از دیگر شبکه‌ها ساخته است.

۴-۱- جنبه نوآوری تحقیق

در این تحقیق، قصد بر آن است تا با کار کردن و توسعه روش‌های ارائه شده در حوزه قابلیت اطمینان روشی بهینه و کارآمد در جهت افزایش قابلیت اطمینان در شبکه‌های حسگر بی‌سیم ارائه نمود.
در نتیجه نوآوری این تحقیق

۵-۱- اهداف تحقیق

هدف اصلی

- افزایش قابلیت اطمینان در شبکه‌های حسگر بی‌سیم

اهداف فرعی

(۱) آنالیز کلی شبکه با توجه به ماهیت و گراف همبندی آن به منظور افزایش اطمینان کلی شبکه.

(۲) ملاحظه

(۳) بهره‌گیری از

اهداف کاربردی

- استفاده از تحقیق ارائه شده در زمینه‌های شبکه‌های حسگر بی‌سیم با هدف افزایش کارایی سیستم.

۶-۱- سوالات تحقیق

سوال اصلی

- آیا روش پیشنهادی منجر به بهبود و افزایش قابلیت اطمینان شبکه‌های حسگر بی‌سیم خواهد گردید؟

سوالات فرعی

(۱) آیا ملاحظه معیار باعث بهبود اطمینان مسیر خواهد شد؟

(۲) آیا بهره‌گیری

۱-۷- فرضیه های تحقیق

- ۱) آنالیز کلی شبکه
- ۲) ملاحظه معیار
- ۳) بهره گیری از تابع

۱-۸- محدودیت ها و پیش فرض های تحقیق

- گره ها در شبکه حسگر مورد نظر ثابت در نظر گرفته شده اند.
- حسگرهای موجود در شبکه مورد نظر دارای منابع محدود انرژی می باشند.

۱-۹- متغیرهای تحقیق

در این تحقیق، متغیرهای مستقل عبارت اند از: تعداد گره ها و و متغیرهای وابسته عبارت اند از: نرخ ارسال بسته های کنترلی،
اطلاعات مربوط به نوع متغیر، تعاریف و نحوه اندازه گیری آنها در جدول (۱-۱) تشریح شده است.

جدول (۱-۱) متغیرهای تحقیق

ردیف	عنوان متغیر	نوع متغیر			کمی		تعریف علمی - عملی متغیر	نحوه اندازه گیری متغیر	مقیاس
		وابسته	مستقل	زیمه ای	کمی	نوع بسته			
۱	تعداد گره ها		✓		✓		تعداد گره های شبکه	تعداد	
۲	تعداد گره های همسایه		✓		✓		تعداد گره های مجاور یک گره در شبکه	تعداد	
۳	نرخ ارسال های مجدد				✓		تعداد ارسال های مجدد بسته ها	تعداد $\sum Retransmission Data$	
۴					✓				
۵					✓				
۶					✓				

۱-۱۰- روش کار و روش شناسی تحقیق

نوع روش تحقیق کاربردی و به صورت تجربی می‌باشد و روش اصلی در این تحقیق، مطالعه روش‌های مشابه پیشین و بهبود یک روش با قابلیت اطمینان بالا و عملکرد مناسب است و سپس نتایج از طریق شبیه‌سازی اثبات می‌شود. پس متغیرهای فرعی نرخ ارسال بسته‌های پاسخ مسیر، نرخ ارسال بسته‌های کنترل، خواهند بود.

۱-۱۱- تعاریف واژه‌ها و اصطلاحات فنی

در جدول (۲-۱) کلیه واژه‌ها و اصطلاحات مهم این تحقیق تعریف شده است.

(دانشجویان می‌توانند به جای جدول زیر، فهرست واژه‌ها و علائم اختصاری را قبل از چکیده اصلی پایان نامه قرار دهند)

جدول (۲-۱) واژه‌ها و اصطلاحات مهم تحقیق

اصطلاحات و واژه‌ها	تعاریف
حسگر (Sensor)	وسیله‌ای که وجود شیء، رخداد یک وضعیت یا مقدار یک کمیت فیزیکی را تشخیص داده و به سیگنال الکتریکی تبدیل می‌کند.
گره‌های حسگر (Sensor nodes)	

۱-۱۲- مروری بر ساختار پایان نامه

ادامه این پایان نامه به صورت زیر سازماندهی شده است:

..... فصل دوم: این فصل در برگیرنده ادبیات تحقیق و بررسی پژوهش‌های پیشین

..... فصل سوم:

..... فصل چهارم: این فصل در برگیرنده و در فصل پنجم

فصل دوم

ادبیات و پیشینه تحقیق

۱-۲- مقدمه

پیشرفت‌های اخیر در زمینه طراحی میکرو پردازنده‌های کم مصرف آنالوگ و دیجیتال و ارتباط‌های رادیویی در سالهای اخیر امکان ساخت و به‌کارگیری گره‌های حسگر کوچک را ایجاد کرده‌است. این گره‌های حسگر بخش اصلی شبکه‌های حسگر بی‌سیم^۱ هستند که در دهه اخیر یکی از تکنولوژی‌های قابل توجه بوده است. دستاوردهای حاصل از این فصل به جهت ارائه پژوهشی موثر مورد استفاده قرار خواهند گرفت.

۲-۲- ادبیات تحقیق

۱-۲-۲- شبکه‌های بی‌سیم

تکنولوژی شبکه‌های بی‌سیم، با استفاده از انتقال داده‌ها توسط اموج رادیویی، در ساده‌ترین صورت، به تجهیزات سخت‌افزاری امکان می‌دهد.....

۲-۲-۲- شبکه‌های اقتضایی

شبکه‌های اقتضایی به شبکه‌های موقت گفته می‌شوند که برای یک منظور خاص به وجود می‌آیند. شبکه‌های اقتضایی در ابتدا به دلایل نظامی به وجود آمدند. این شبکه‌ها شامل مجموعه‌ای از گره‌های توزیع

^۱ Wireless Sensor Networks(WSN)

شده می‌باشند که بدون پشتیبانی مدیریت مرکزی یک شبکه موقت را ایجاد می‌کنند. از عمده چالش‌های این نوع شبکه‌ها مسئله مسیریابی و قابلیت اطمینان تبادلات می‌باشد [۹].

۲-۲-۳- شبکه‌های حسگر بی سیم

شبکه‌های حسگر بی سیم از تعداد زیادی گره حسگر کوچک تشکیل شده‌اند که از طریق رسانه بی سیم با یکدیگر در ارتباط می‌باشند.....

اطلاعات جمع‌آوری شده در گره مرکزی برای پردازش نهایی و انتخاب عکس العمل مناسب، به مدیر شبکه که ممکن است چندین کیلومتر از محل پیاده‌سازی گره‌ها فاصله داشته باشد ارسال می‌شوند.

۲-۲-۴- مهمترین مزایای شبکه حسگر

شبکه‌های حسگر بی سیم با توجه به شرایط و نحوه پیاده‌سازی دارای مزایایی می‌باشند که در ادامه برخی از این مزایا بیان خواهند شد:

سرعت.....

۲-۲-۵- مفهوم قابلیت اطمینان در شبکه حسگر بی سیم

قابلیت اطمینان در شبکه حسگر بی سیم را می‌توان از دیدگاه‌های مختلفی مورد بررسی قرار داد. قابلیت اطمینان در شبکه حسگر بی سیم، نشان‌دهنده توانایی واحدهای عملیاتی برای به دست آوردن عملکرد مناسب در دوره مشخصی از زمان است که غالباً به عنوان احتمال و یا زمان متوسط برای شکست شناخته می‌شود [۲۴].

در صورتی که.....

۲-۲-۶- کیفیت سرویس

کیفیت سرویس بر چگونگی انجام تبادلات بنابر انتظارات اشاره می‌نماید.

پارامترهای متداول کیفیت سرویس [۳۱]:

- ۱- تاخیر: مدت زمانی که طول می‌کشد تا یک بسته داده از مبدا خود به سمت مقصد حرکت کند. تاخیر شامل سه مولفه: تاخیر انتشار، تاخیر انتقال و تاخیر صف بندی می‌باشد.
- ۲- نرخ از دست دادن بسته: درصد از بسته‌های داده که در طول فرآیند انتقال از دست می‌روند. یک بسته ممکن است از بین برود به دلایلی مانند: ازدحام، خطای بیت و غیره.

با توجه به مطالب بیان شده در بالا، از جمله عوامل تاثیرگذار بر کیفیت تبادلات در مسیر و در نهایت در شبکه می‌توان به انرژی گره‌های میانی مسیر، تاخیر، نرخ از دست رفتن بسته و غیره اشاره نمود.

۲-۳- پیشنهاد تحقیق

در این بخش قصد بر آن است تا چند نمونه از پروتکل‌ها و مدل‌های اطمینان و بهبود دهنده خطا و خرابی ارائه شده در کارهای پیشین را مورد بررسی قرار داده و آنها را از جنبه‌ی معیارهای مورد نظر در این پژوهش مورد تجزیه و تحلیل قرار دهیم.

وان و همکاران^۱ در سال ۲۰۰۵، یک پروتکل قابل اطمینان در روند انتقال مطمئن به نام PSFQ ارائه کرده‌اند. در حقیقت در این کار یک راه حل فراخوانی آهسته-واکشی سریع برای شبکه حسگر بی‌سیم پیشنهاد شده است. PSFQ با حداقل سربار سیگنال دهی، ساده و قابل مقیاس پذیری می‌باشد و در مقابل خطاها نسبت به روش‌های پیشین خود بهتر عمل می‌کند. یکی از ویژگی‌های PSFQ، توانایی آن برای اجرای مناسب و مطلوب در محیط شبکه‌های دارای ضریب اشتباه بالا می‌باشد. در این پژوهش به مسئله مسیریابی و قابلیت اطمینان مسیر توجهی نشده است [۳۵].

در روش پیشنهاد شده توسط هانگ و همکاران^۲ در سال ۲۰۰۸، یک پروتکل مسیریابی چند مسیری جهت افزایش قابلیت اطمینان مسیر در شبکه حسگر بی‌سیم ارائه شده است، این پروتکل پارامترهای قابلیت اطمینان و تاخیر پیوند ارتباطی بین گره‌های مجاور را به عنوان پارامترهای مسیریابی جهت ارسال بسته‌ها در نظر گرفته و برای افزایش قابلیت اطمینان، داده‌ها را به صورت چند مسیری ارسال می‌کند. این پروتکل جهت تعیین مسیر بهینه برای ارسال، پارامترهای گره‌های همسایه و اهمیت گره‌ها در شبکه را در نظر نمی‌گیرد [۳۶].

عملکرد کلی روش‌ها به همراه تحلیل مزایا و معایب هر روش در جدول (۱-۲) به صورت کلی نمایش داده شده است.

¹ Wan and et.al

² Huang and et.al

جدول (۱-۲) جمع بندی پیشینه پژوهش

محدودیت	عملکرد پروتکل	نویسنده
عدم توجه به توسعه پروتکل مسیریابی، بی توجهی به خطا و خرابی ها در تبادلات و مسیریابی	رائه راه کاری تحت عنوان PSFQ، استفاده از مزایای طراحی لایه انتقال	وان و همکاران [۳۶] (۲۰۰۵)
بی توجهی به پارامترهای کیفی در راستای بهبود اطمینان و عدم توجه به معیارهای مهم اطمینان	ارائه طرح مسیریابی، مبتنی بر خوشه بندی و چند مسیری استوار بر متد کشف همسایه و ساخت سرخوشه به منظور افزایش اطمینان شبکه و توان عملیاتی و کاهش انرژی مصرفی	شارما و همکاران [۳۳] (۲۰۰۶)
در این پروتکل بسته ها به گره هایی که ازدحام و تراکم دارند نیز ارسال خواهند شد.	ارائه یک پروتکل مسیریابی چند مسیری جهت افزایش قابلیت اطمینان مسیر با در نظر گرفتن پارامترهای تاخیر پیوند ارتباطی بین گره های مجاور و قابلیت اطمینان	هانگ و همکاران [۳۷] (۲۰۰۸)

با توجه به آن چه در این پیشینه در خصوص شبکه حسگر بی سیم و چالش های مطرح شده در آن و بیان شد، اهمیت موضوع خطا و خرابی و قابلیت اطمینان و کیفیت به خوبی مشاهده گردید. اما پژوهش های ارائه شده با توجه به شرایط شبکه این مسئله را به خوبی لحاظ نکرده اند و همچنین از قابلیت اطمینان در حین تبادلات به صورت مطلوبی پشتیبانی نشده است.

در نتیجه در این پژوهش قصد بر آن است تا با ارائه روشی نوین محدودیت های پژوهش های بیان شده را بهبود داده و همچنین پشتیبانی از کیفیت در راستای اطمینان ایجاد شود.

۲-۴- جمع بندی

بررسی کلیاتی از شبکه های حسگر بی سیم و مفهوم خطا در این شبکه ها نشان دهنده آسیب پذیری این دسته از شبکه ها در صورت نبود مکانیسم های قابلیت اطمینان در قبال خرابی می باشد. این مفهوم و

همچنین مفهوم کیفیت و پارامترهای کیفی به جهت افزایش اطمینان با بررسی ساختار این نوع شبکه‌ها در این فصل به خوبی نمایش داده شد.....

فصل سوم

معرفی و ارائه روش پیشنهادی

۱-۳- مقدمه

در این فصل به شرح راه کار پیشنهادی با ارائه جزئیات آن در راستای موضوع تحقیق و بر پایه مفاهیم بیان شده در فصل های گذشته خواهیم پرداخت. بر همین اساس در ابتدا نیازمندی های ضروری و پراهمیت تحلیل، بررسی و بیان خواهند گردید. تجزیه و تحلیل در حیطه این نیازمندی ها و بررسی آنها از جنبه موضوع تحقیق در ارائه روشی کارا و بهینه دارای جایگاه ویژه ای بوده و ما را در رسیدن به اهداف پژوهش کمک شایانی خواهد نمود.

پس از تشریح نحوه عملکرد اجزای پیشنهادی روش ارائه شده.....و

توجه.....

۲-۳- ضرورت ارائه راه کار پیشنهادی

مباحث اطمینان و کیفیت در زمینه های گوناگونی از زندگی بشر امروز در رأس معیارها قرار دارد. کامپیوتر و علوم کامپیوتر و به خصوص شبکه های کامپیوتری نیز از این قضیه مستثنی نمی باشند. شبکه های حسگر از جمله شبکه های بی سیم پرکاربردی هستند که در چندساله ای اخیر مطرح گردیده و در زمینه های متعددی به ویژه زمینه های حساس مانند تجارت الکترونیک، موارد نظامی، کاربردهای پزشکی و غیره مورد استفاده قرار گرفته و توسعه یافته اند.

مفهوم اطمینان.....

۳-۳- معیارهای اساسی و نیازمندی‌های راه‌کار پیشنهادی

همان‌گونه که بیان گردید، معیارها و نیازمندی‌های راه‌کار پیشنهادی شامل اجزای تشکیل دهنده روش پیشنهادی و نکات قوت آن می‌باشد. این معیارها و نیازمندی‌های مستخرج از مطالعات گسترده می‌باشد. در ادامه این معیارها و توضیحاتی در ارتباط با هر معیار، و اهمیت و ارزش آن در ارائه روش پیشنهادی بیان گردیده است.

۳-۴- چارچوب راه‌کار پیشنهادی

راه‌کار پیشنهادی جهت پیاده‌سازی اطمینان، به خوبی قابلیت توسعه در شبکه‌های حسگر را داشته و بسیار سازگار با ساختار و معماری این شبکه‌ها و پروتکل‌های مسیریابی و تبادلات این دسته از شبکه‌ها می‌باشد.

❖ شناسه انحصاری برای هر حسگر؛ هر حسگر شبکه شناسه‌ای مستقل و مجزا از دیگر حسگرهای شبکه، به جهت شناسایی و ارزیابی‌های قابلیت اطمینان و کیفیت گره‌ها به تفکیک دارا می‌باشد.

❖ تبادلات بین گره‌ها، متقارن و دو سویه می‌باشد.

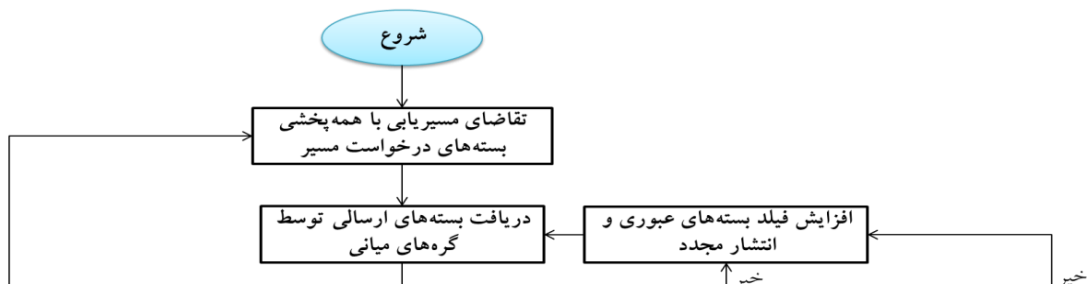
در ادامه عملکرد راه‌کار ارائه شده با ارائه جزئیات و به همراه نمودار فعالیت بیان گردیده است.

بر اساس قضیه (۱-۳) ارائه شده، در یک گراف $G=(V,E)$ رأس V_i یک رأس کلیدی است؛ اگر و تنها

اگر رأس‌های V_k و V_j عضو رئوس موجود بوده، به نحوی که V_i در تمامی مسیرهایی که از V_k به V_j می‌رسند، حاضر باشد و به عبارت دیگر:

$$V_i \in \forall \text{ Route } (V_k, V_j) \leftrightarrow V_i \text{ is a Vital Edge} \quad (1-3)$$

نمودار فعالیت روش پیشنهادی به همراه اجزای عملیاتی آن در شکل (۱-۳) نمایش داده شده است.



شکل (۱-۳) نمودار فعالیت روش پیشنهادی و اجزای عملیاتی آن

۳-۵- جمع بندی

در ابتدای فصل دلیل و ضرورت ارائه راهکار پیشنهادی، در بهبود عملکرد شبکه‌های حسگر بیان گردید. در ادامه و در راستای ارائه روشی مطلوب، معیارها و نیازمندی‌هایی که برای طراحی راهکار مناسب در جهت بهبود موضوع پژوهش مورد نیاز است، معرفی و چگونگی تأثیر آن‌ها در راهکار پیشنهادی ذکر گردید.

فصل چهارم

شبیه سازی، ارزیابی و نتایج تجربی

۴-۱- مقدمه

افزایش قابلیت اطمینان در شبکه‌های اقتضائی و حسگر بی‌سیم با توجه به خصوصیات و مشخصات منحصر به فرد این شبکه‌ها، یکی از مباحث مهم و اساسی در این نوع از شبکه‌ها به شمار می‌رود. در این پایان‌نامه و در فصل گذشته روشی به منظور بهبود و افزایش مزایای این عامل ارائه گردید. روش ارائه شده به گونه‌ای در نظر گرفته شده که با توجه به موضوع پژوهش و بیان مسئله پژوهشی، تا حد امکان قابلیت بهبود محدودیت‌های پژوهش‌های پیشین را داشته و در شبکه‌های حسگر مؤثر واقع شود.

۴-۲- توسعه روش پیشنهادی مبتنی بر پروتکل AODV

شبیه‌سازی و گسترش پژوهش پیشنهادی بر پایه توسعه پروتکل مسیریابی پایه چندمسیری AOMDV جهت پیاده‌سازی RAOMDV پیشنهادی، طراحی و توسعه یافته است. پروتکل AOMDV یکی از معروف‌ترین پروتکل‌های شبکه‌های حسگر بی‌سیم بوده که دلایل انتخاب آن به عنوان پروتکل پایه جهت توسعه پروتکل پیشنهادی در پژوهش جاری به شرح جدول (۴-۱) می‌باشد:

جدول (۴-۱) مهم ترین علل انتخاب پروتکل پایه مستند بر مطالعات انجام شده

شرح جزئیات	دلایل انتخاب
با توجه به مطالعات انجام شده [۱, ۲] پروتکل های مسیریابی واکنشی دارای شرایط و خصوصیات مناسبی به جهت پیاده سازی در شبکه های حسگر به نسبت دیگر پروتکل های می باشند.	برتری پروتکل - های واکنشی به نسبت دیگر پروتکل ها
از سویی پروتکل AOMDV با قابلیت های مختص به خود اعم از مسیریابی چندمسیری،	قابلیت های بالقوه در جهت پیاده سازی اطمینان
پژوهش های مورد مقایسه [۶, ۷] بر مبنای عملکرد این پروتکل گسترش و توسعه یافته، که به جهت مقایسه معقول تر باید شرایط برای تمامی سناریوهای تحت مقایسه یکسان باشد..	مقایسات هرچه معقول تر

دلایل ارائه و تشریح شده از جمله مهم ترین دلایل انتخاب پروتکل پایه جهت توسعه RAOMDV پیشنهادی بوده که از مطالعات گسترده استخراج شده اند. در ادامه برخی از مفروضات منظور شده در شبیه سازی ها بیان، و سپس جزئیاتی در رابطه با پروتکل AODV و نحوه عملکرد آن ارائه گردیده است. فرضیات لحاظ شده جهت شبیه سازی عبارتند از:

- 1- ارتباط بین تمام گره ها دوسویه می باشد.
- 2- در تبادلات از رمزنگاری مختص هر گره با گره همسایه اش استفاده نشده است.

TV (Temporary Variable): تعاریف متغیرهای موقتی؛ در هر بار فراخوانی مقدار قبلی حذف و با مقدار صفر فراخوانی می شوند.

HB (Header Block): تعاریف مربوط به فراخوانی روال ها و کتابخانه های آماده و همچنین تعاریف سرآیند توابع افزوده شده توسط طراح

FB (Function Block): توابع از پیش آماده و تعاریف توابع مورد نیاز توسط طراح

¹ Double Connection

۳-۴- پارامترهای شبیه سازی

در این بخش از فصل پارامترهای شبیه سازی به جهت توسعه و پیکربندی روش های مورد مقایسه در شبیه سازی انجام شده ارائه جدول (۲-۴)، و در ارتباط با هر معیار توضیحاتی در ادامه بیان گردیده است.

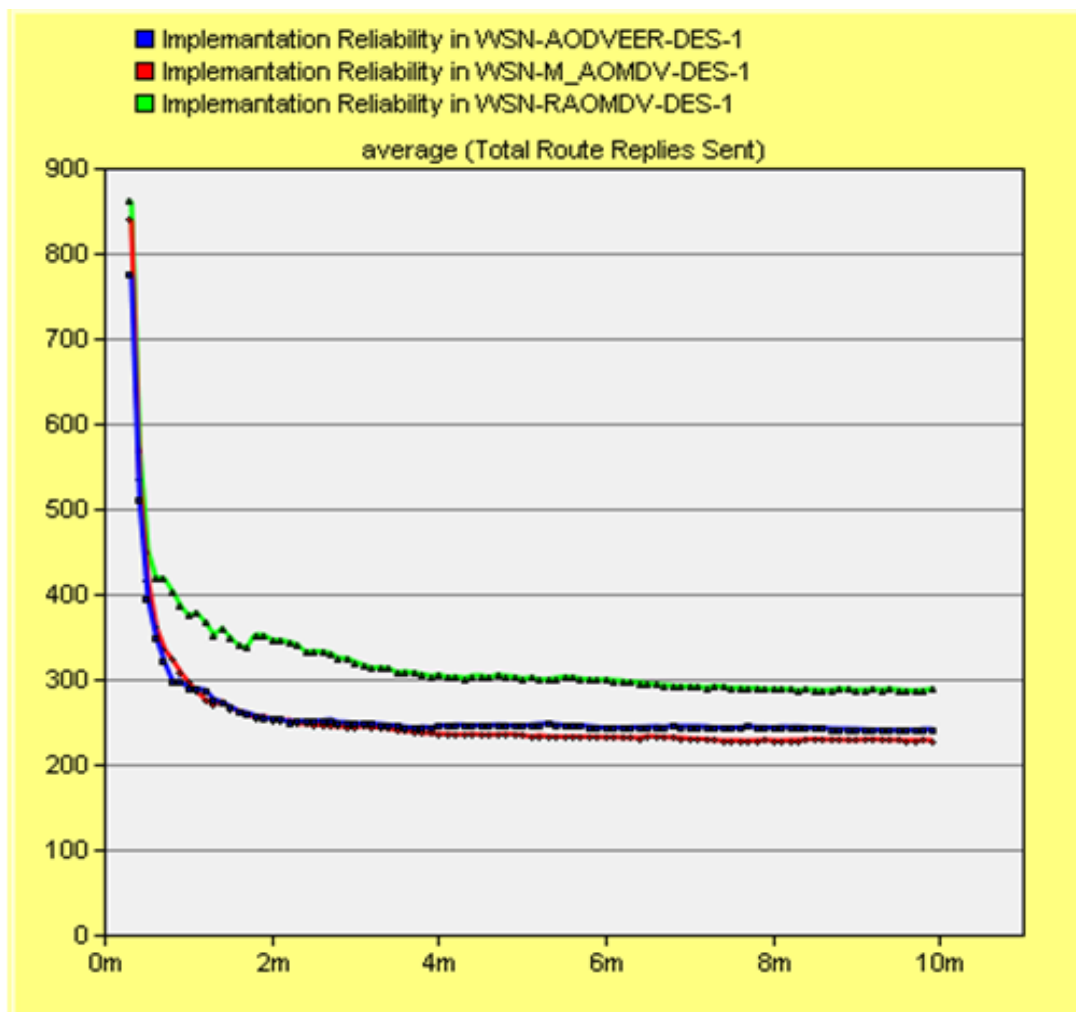
جدول (۲-۴) پارامترهای شبیه سازی، تنظیم و مقداردهی

پارامتر	مقدار
شبیه ساز	OPNET (V. 17.5)
ابعاد محیط	1000m*1000m
اندازه بسته	512 Byte
مقصد بسته ها	Sink
پروتکل لایه انتقال	UDP
نوع MAC، نرخ انتقال	Mac/802.11b, 11Mbps
تعداد گره ها و نحوه توزیع در شبکه	50,100,150 nodes, Random
انرژی ارسال	0.001 j
طول زمان شبیه سازی، زمان شروع شبیه سازی و زمان گردآوری نتایج	600 Second, 20th Second, End of Simulation

- ✓ تعداد حسگرهای مورد نظر در شبیه سازی انجام شده شامل ۱۰۰، ۱۲۰ و ۲۰۰ حسگر بوده به به منظور ارزیابی روش های مقایسه شده در شرایط مختلف و سناریوهای متفاوت می باشد. این تعداد گره شبکه بر اساس مقالات پیش مفروض گردیده است.
- ✓ محیط شبکه مورد نظر محیطی با ابعاد ۱۰۰۰ متر در ۱۰۰۰ متر می باشد. گره های شبکه به صورت تصادفی در محیط شبکه توزیع شده و ایستا می باشند.
- ✓ نوع ارتباطات بین گره ها متقارن بوده و هر گره هم دریافت کننده و هم ارسال کننده است.
- ✓

۴-۴- ارزیابی نتایج شبیه سازی و تحلیل نتایج

در این بخش به عنوان بخش پایانی بر اساس آنچه گفته شد، شبیه‌سازی‌ها صورت گرفته و نتایج مشاهده، ارزیابی و مقایسه خواهند گردید تا عملکردها در غالب تصاویر و محاسبات کمیت‌ها، به صورت عینی قابل رویت و بررسی باشند.



شکل (۴-۱) نتایج نرخ ارسال بسته های پاسخ مسیر در سناریو های مختلف شبیه سازی

با توجه به شکل (۴-۱) و مقایسه نرخ سر بار بسته های پاسخ مسیر در شرایط و سناریوهای مختلف از شبکه حسگر، RAOMDV پیشنهادی در ارتباط با نرخ افزایش سر بارهای مرتبط با پاسخ مسیره ها به نسبت M_AOMDV، ۱۸/۵ درصد و در مقایسه با AODVEER، ۱۹ درصد بهبود داشته است. تفاضل بهبود به نسبت روش M-AOMDV:

$$\frac{\sum_{i=1}^n \left(1 - \left(\frac{\text{Point of } M - \text{AOMDV Protocol}_i}{\text{Point of Proposed Protocol}_i} \right) \right)}{5} * 100$$

$$\frac{\left(1 - \left(\frac{39.5}{43} \right) \right) + \left(1 - \left(\frac{37}{40.5} \right) \right) + \left(1 - \left(\frac{38.8}{41.5} \right) \right) + \left(1 - \left(\frac{38}{42.5} \right) \right) + \left(1 - \left(\frac{37.5}{42} \right) \right)}{5} * 100 = \frac{8.2+8.7+6.50+10.6+10.8}{5} = 8.9$$

۴-۵- جمع بندی

در ابتدای این فصل به تشریح جزئیات پروتکل پایه AOMDV به جهت توسعه این پروتکل به عنوان پروتکل پایه، در راستای توسعه روش پیشنهادی پرداخته شد.
در ادامه.....

فصل پنجم

نتیجه‌گیری و کارهای آینده

۱-۵- مقدمه

پژوهش انجام شده در حوزه شبکه‌های حسگر بی‌سیم و یکی از مباحث بسیار پراهمیت این شبکه‌ها با نام تضمین قابلیت اطمینان ارائه گردیده است. شبکه‌های حسگر بی‌سیم از جمله شبکه‌های پرکاربرد هستند که در چند سال اخیر مطرح گردیده و در زمینه‌های متعددی به‌ویژه زمینه‌های حساس مانند تجارت الکترونیک، موارد نظامی، کاربردهای پزشکی و غیره مورد استفاده قرار گرفته و توسعه یافته‌اند.

همان‌گونه که در فصل دوم به بررسی ساختار این نوع شبکه‌ها پرداخته شد، یکی از پراهمیت‌ترین مباحث شبکه‌های حسگر مسئله مسیریابی و تبادلات شبکه بوده و همچنین مشخص شد که اطمینان، عامل بسیار مهم در فرآیند مسیریابی و تبادلات شبکه به شمار می‌رود و از طرفی این شبکه‌ها با توجه به خصوصیات ذاتی و عملکرد منحصر به فردی که دارند به شدت در مقابل خطا و خرابی آسیب پذیر می‌باشند.

۲-۵- نتیجه‌گیری به تفکیک فرضیات تحقیق

فرضیه اول: آنالیز کلی شبکه با توجه به ماهیت و گراف همبندی آن، افزایش اطمینان کلی شبکه را در پی خواهد داشت.

نحوه عملکرد روش پیشنهادی در آنالیز کلی شبکه بر مبنای شاخص درجه اهمیت گره‌ها می‌باشد. که این شاخص مبتنی بر معیارهای درجه نزدیکی به ایستگاه مرکزی و می‌باشد. که این گره‌ها

اهمیت کلیدی در افزایش اطمینان شبکه خواهند داشت به طوری که اگر این گره‌ها دارای عدم کارایی گردند یا از بین بروند شبکه دچار افت اطمینان خواهد شد. در نتیجه توجه به این موضوع و حفاظت از این گره‌ها همان طور که در شکل‌های (۴-۸) و (۴-۹) نشان داده شده، منجر به افزایش نرخ دریافت بسته‌های داده و کاهش نرخ از دست رفتن بسته‌ها شده است که نشان می‌دهد، آنالیز کلی شبکه با توجه به ماهیت و گراف همبندی آن باعث افزایش اطمینان کلی شبکه خواهد شد و در نهایت فرضیه اول تحقیق اثبات می‌شود.

فرضیه دوم: ملاحظه معیار

نحوه عملکرد روش پیشنهادی مبتنی بر ضریب اطمینان مسیرهای تبادلات و با قابلیت تحلیل سطح

فرضیه سوم: بهره‌گیری از

به‌کارگیری تابع هزینه

فرضیه چهارم: نحوه عملکرد روش

۳-۵- کارهای آینده

با توجه به مطالعات انجام شده و تحقیق ارائه شده و محدودیت‌های پژوهش، کارهای آتی پیشنهادی به شرح زیر می‌باشند:

۱- بررسی و آنالیز روش پیشنهادی در شبکه‌های خودرویی به جهت بهبود قابلیت اطمینان در تبادلات مسیره‌ها در این شبکه‌ها.

۲- استفاده از تکنیک‌های توزیعی به جهت افزایش قابلیت اطمینان در نرخ دریافت.

- [1] Song Y. , T. Chen , J. Ma , Y. Feng , X. Zhang. **2012**. "Design and analysis for reliability of wireless sensor network". *Journal of Networks*, **7**(12):2003-2010.
- [2] Nidhya M. , R. Chinnaiyan. **2015**. "Reliability oriented protocols for wireless sensor networks-a review". *International Journal of Emerging Technology in Computer Science & Electronics (IJETCSE)*, **13**(1):491-494..
- [3] Tufail A. , A. Qamar , A. M. Khan , W. A. Baig , K.-H. Kim. **2013**. "WEAMR—A weighted energy aware multipath reliable routing mechanism for hotline-based WSNs". *Sensors*, **13**(5):6295-6318.
- [4] Mahmood M. A. , W. K. Seah , I. Welch. **2015**. "Reliability in wireless sensor networks: A survey and challenges ahead". *Computer Networks*, **79**:166-187.

Presenting an Improved Method

Abstract

Wireless Sensor Networks

Keywords: Wireless Sensor Networks



Aghigh Institute of Higher Education
Shahinshahr
Faculty of Technical and Engineering

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement for Ms.c Degree in
Computer Engineering (Software)

Title
A method....

Supervisor (s)
Dr. A....

Advisor
Dr. A...

By
R...

Jun 3022