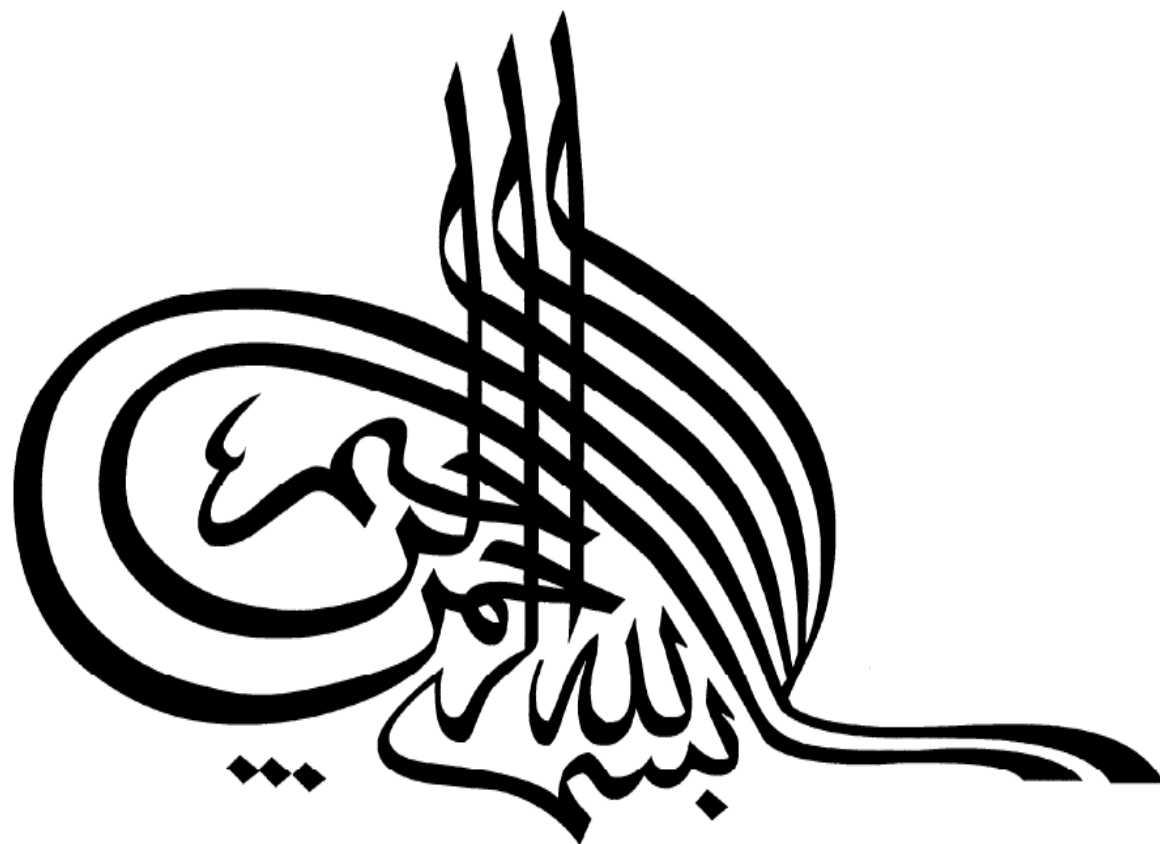




گروه مهندسی کامپیوتر

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد « MSC »

گرایش: نرم افزار

عنوان:

**روشی برای کنترل ازدحام در شبکه های حسگر بیسیم با استفاده از
آتاماتای یادگیر به منظور کاهش میزان مصرف انرژی در گره های میانی**

گروه مهندسی کامپیوتر

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد « MSC »

گرایش: نرم افزار

عنوان :

**روشی برای کنترل ازدحام در شبکه های حسگر بیسیم با استفاده از
آتاماتای یادگیر به منظور کاهش میزان مصرف انرژی در گره های میانی**

تأییدیه پایان نامه توسط هیأت محترم داوران (پس از تأیید پایان نامه امضاء گردند)

امضا	تاریخ	نام و نام خانوادگی استاد راهنما: دکتر فراز فروتن
امضا	تاریخ	نام و نام خانوادگی استاد مشاور:
امضا	تاریخ	نام و نام خانوادگی استاد داور ۱:



تعهدنامه اصالت رساله دکتری یا پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی

اینجانب زهرا ظاهر دباغ دانش آموخته مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته در رشته مهندسی نرم افزار کامپیوتر که در تاریخ..... از پایان نامه / رساله خود تحت عنوان " روشی برای کنترل ازدحام در شبکه های حسگر بیسیم با استفاده از آتاماتای یادگیر به منظور کاهش میزان مصرف انرژی در گره های میانی " با کسب نمره..... و درجه..... دفاع نموده ام بدین وسیله 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، پائین 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 چاپ کتاب، ثبت اختراع، و.... از این پایان نامه را داشته باشم، از حوزه معاونت پژوهشی واحد مجوزه های مربوطه را اخذ نمایم.

۴ - چنانچه در هر مقطع 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 هیچ گونه ادعایی نخواهم داشت.

نام و نام خانوادگی

تاریخ و امضاء



معاونت پژوهش و فن آوری

به نام خدا

منشور اخلاق پژوهش

بیاباری از خداوند بجهان و اعتقاد به اینکه عالم محضر خداست و همواره ناظر بر اعمال انسان و به منظور پاداش مقام بلند دانش و پژوهش و نظریه اهمیت جایگاه دانشگاه در اعتلای فرهنگ و تمدن بشری و دانشجویان و اعضاء هیئت علمی و واحد های دانشگاه آزاد اسلامی متعهد می گردیم اصول زیر را در انجام فعالیت های پژوهشی مد نظر قرار داده و از آن تخلفی نکنیم:

- ۱- اصل حقیقت جویی: تلاش در راستای پی جویی حقیقت و وفاداری به آن و دوری از حرکت پنهان سازی حقیقت
- ۲- اصل رعایت حقوق: التزام به رعایت کامل حقوق پژوهشگران و پژوهشگران (انسان، حیوان و نبات) و سایر صاحبان حق
- ۳- اصل مالکیت مادی و معنوی: تعهد به رعایت کامل حقوق مادی و معنوی دانشگاه و کلیه بهکاران پژوهش
- ۴- اصل منفع ملی: تعهد به رعایت مصالح ملی و در نظر داشتن پیشبرد و توسعه کشور در کلیه مراحل پژوهش
- ۵- اصل رعایت انصاف و امانت: تعهد به اجتناب از حرکت جانب داری غیر علمی و حفاظت از اموال، تجهیزات و منابع در اختیار
- ۶- اصل رازداری تعهد به صیانت از اسرار و اطلاعات محرمانه افراد سازمان ها و کشور و کلیه افراد و ستاد های مرتبط با تحقیق
- ۷- اصل احترام: تعهد به رعایت حریم ها و حرمت ها در انجام تحقیقات و رعایت جانب تقد و خودداری از حرکت حرمت شکنی
- ۸- اصل ترویج: تعهد به رواج دانش و اشاعه نتایج تحقیقات و انتقال آن به بهکاران علمی و دانشجویان به غیر از مواردی که منع قانونی دارد
- ۹- اصل برانیت: التزام به برانیت جویی از حرکت رفتار غیر حرفه ای و اعلام موضع نسبت به کسانی که حوزه علم و پژوهش را به شبه های غیر علمی می آلائند.

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
چکیده.....	۱
فصل اول: کلیات تحقیق	
۱-۱- مقدمه.....	۳
۱-۲- بیان مسئله.....	۴
۳-۱- اهداف پژوهش.....	۶
۱-۴- جنبه‌های نوآوری تحقیق.....	۶
۱-۵- ساختار پایان‌نامه.....	۷
فصل دوم: مبانی تحقیق	
۲-۱- شبکه‌های حسگر بیسیم.....	۹
۲-۱-۱- واحد حسگر.....	۹
۲-۱-۲- واحد پردازش.....	۱۰
۲-۱-۳- واحد ارتباطات.....	۱۰
۲-۱-۴- واحد توان.....	۱۰
۲-۱-۵- کاربردهای شبکه.....	۱۰
۲-۲- تعریف ازدحام و دلایل به وجود آمدن آن.....	۱۱
۲-۲-۱- نرخ داده خیلی بالای این شبکه‌ها.....	۱۲
۲-۲-۲- تأثیر قابل توجه ازدحام در این شبکه‌ها.....	۱۲
۲-۳- پروتکل‌های لایه حمل برای شبکه‌های حسگر بیسیم.....	۱۴
۲-۳-۱- پروتکل‌های کنترل ازدحام.....	۱۴
۲-۴- چالش‌ها و فضای طراحی.....	۱۵

۱۵.....	۲-۴-۱- محدودیت منابع.....
۱۶.....	۲-۴-۲- الگوهای ترافیک.....
۱۶.....	۲-۴-۳- معماری شبکه.....
۱۷.....	۲-۴-۴- معیارهای عملکرد جایگزین.....
۱۷.....	۲-۴-۵- افزودنی داده.....
۱۸.....	۲-۵- مبانی در آتاماتای یادگیری.....

فصل سوم: پیشینه تحقیق

۲۱.....	۳-۱- کنترل ازدحام.....
۲۲.....	۳-۱-۱- فاز تشخیص ازدحام.....
۲۳.....	۳-۱-۲- فاز اعلان ازدحام.....
۲۴.....	۳-۱-۳- فاز تنظیم نرخ.....
۲۴.....	۳-۲- نیاز برای کنترل ازدحام در شبکه‌های حسگر بیسیم.....
۲۶.....	۳-۳- روش‌های کنترل ازدحام در شبکه‌های حسگر بیسیم.....
۲۷.....	۳-۳-۱- روش شروع آهسته.....
۲۹.....	۳-۳-۲- پروتکل کنترل ازدحام منصفانه (CCF).....
۲۹.....	۳-۳-۳- پروتکل Sen TCP.....
۳۰.....	۳-۳-۴- پروتکل کنترل ازدحام مبتنی بر اولویت (PCCP).....
۳۰.....	۳-۳-۵- روش ارسال مطمئن با نرخ کنترل‌شده (RCRT).....
۳۱.....	۳-۳-۶- روش ارسال مطمئن نامتقارن (ART).....
۳۱.....	۳-۳-۷- کشف ازدحام و جلوگیری از آن (CODA).....
۳۲.....	۳-۳-۸- پروتکل کنترل ازدحام سنجش داده‌ها (DCCP).....
۳۳.....	۳-۳-۹- پروتکل کنترل ازدحام مبتنی بر صف حمایت اولیه (QCCP- PS).....
۳۵.....	۳-۳-۱۰- طرح کنترل ازدحام آگاه از تناسب در شبکه‌های حسگر بیسیم (FACC).....

۳-۴- پیشینه تحقیق.....	۳۶
۳-۵- راهکاری دیگر برای کنترل ازدحام.....	۴۰
۳-۵-۱- کشف ازدحام.....	۴۰
۳-۵-۲- اعلان ازدحام.....	۴۱
۳-۵-۳- ارزیابی این راهکار.....	۴۲

فصل چهارم: ارائه روش پیشنهادی

۴-۱- فلوچارت کلی.....	۴۶
۴-۲- بیان اهداف.....	۴۶
۴-۳- چالش.....	۴۷
۴-۴- روش پیشنهادی.....	۴۷
۴-۵- کلیات روش پیشنهادی.....	۴۸
۴-۶- پوشش جزئی.....	۴۸
۴-۷- اهداف و مزایای کار.....	۵۰
۴-۸- فاز آموزش.....	۵۲
۴-۸-۱- هدف اصلی فاز یادگیری.....	۵۳
۴-۹- فاز پوشش جزئی.....	۵۸

فصل پنجم: ارزیابی و مقایسه

۵-۱- پارامترهای شبیه سازی.....	۶۲
۵-۱-۱- صحت و پیچیدگی زمانی.....	۶۵
۵-۱-۲- صحت روش پیشنهادی.....	۶۵
۵-۱-۳- تجزیه و تحلیل پیچیدگی زمانی.....	۶۶
۵-۱-۴- اجرا با پارامترهای مختلف.....	۶۷
نتیجه گیری.....	۷۲

۷۲.....	کارهای آتی.....
۷۴.....	فهرست منابع.....
۷۷.....	چکیده لاتین.....

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۴۲	جدول (۳-۱): پارامترهای شبیه‌سازی
۵۰	جدول (۴-۱): نمادها و تعاریف
۶۳	جدول (۵-۱): پارامترهای شبیه‌سازی

فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
شکل (۲-۱): ارتباط بین آتاماتای یادگیری و محیط تصادفی. آتاماتای یادگیری برای انتخاب مطلوب اقدامات $\alpha(n)$ بر اساس سیگنال تقویت $\beta(n)$ ارائه شده توسط محیط است.....	۱۸
شکل (۳-۱): توپولوژی مسیریابی مبتنی بر درخت.....	۲۵
شکل (۳-۲): تأثیر قیف مانند ترافیک روی شبکه‌های حسگر بیسیم.....	۲۶
شکل (۳-۳): عدم تناسب سرعت فرستنده و گیرنده.....	۲۷
شکل (۳-۴): معماری DCCP.....	۳۳
شکل (۳-۵): معماری QCCP-PS.....	۳۴
شکل (۴-۱): فلوچارت الگوریتم پیشنهادی.....	۵۱
شکل (۴-۲): مثال نمونه‌ای از انتخاب گره‌ها در روش پیشنهادی. دو مرحله اصلی الگوریتم ما برجسته شده است. نقاطی که در فاز یادگیری انتخاب شده‌اند سبز رنگ هستند، درحالی‌که آن‌هایی که در مرحله پوشش جزئی قرار دارند، قرمز رنگ می‌باشند.....	۵۶
شکل (۴-۳): فلوچارت فاز آموزش.....	۵۶
شکل (۴-۴): فلوچارت فاز پوششی.....	۵۷
شکل (۴-۵): فلوچارت فاز آموزش.....	۵۸
شکل (۴-۶): شبه کد FormPartialCoverage.....	۵۹
شکل (۴-۷): فلوچارت فاز پوششی.....	۶۰
شکل (۵-۱): محیط شبیه‌سازی.....	۶۳
شکل (۵-۲): میزان همپوشانی هر کدام از حسگرها.....	۶۵
شکل (۵-۳): میزان همپوشانی با درصد های ۶۰٪ و ۸۰٪ و ۱۰۰٪.....	۶۹

فهرست نمودارها

عنوان	صفحه
نمودار (۳-۱): روند کنترل ازدحام با الگوریتم شروع آهسته (هول، ۲۰۰۴).....	۳۱
نمودار (۳-۲): مقایسه مصرف انرژی (تنن‌بام، ۱۳۸۶).....	۴۷
نمودار (۳-۳): میانگین تأخیر (تنن‌بام، ۱۳۸۶).....	۴۸
نمودار (۵-۱): نتیجه اجرای شبیه‌سازی با درصد همپوشانی ۴۰٪ و ۶۰٪ و ۸۰٪.....	۶۴
نمودار (۵-۲): زمان اجرای هر سه الگوریتم.....	۶۷
نمودار (۵-۳): میزان مصرف انرژی با درصد همپوشانی ۶۰٪ و ۸۰٪ و ۱۰۰٪.....	۶۸
نمودار (۵-۴): مصرف انرژی با تعداد تکرار ۳۰۰.....	۷۰

چکیده

شبکه‌های حسگر بیسیم جزء مهم‌ترین فن‌آوری‌های مورد استفاده در قرن حاضر هستند. یک شبکه حسگر، متشکل از تعداد زیادی گره‌های حسگر است که در یک محیط به‌طور گسترده پخش شده‌اند و لزوماً مکان قرار گرفتن گره‌های حسگری، از قبل تعیین شده و مشخص نیست. ازدحام در شبکه‌های حسگر بی‌سیم نه تنها باعث گم شدن بسته‌ها می‌شود، بلکه باعث هدر رفتن انرژی باتری نیز می‌گردد. در این پروژه روشی برای کنترل ازدحام در شبکه‌های حسگر بیسیم با استفاده از آتاماتای یادگیر به‌منظور کاهش میزان مصرف انرژی در گره‌های میانی ارائه شده است. روش پیشنهادی از الگوریتم‌های پیشرفته، بهینه‌تر عمل می‌نماید. درواقع، پیچیدگی زمانی (زمان اجرا) و طول عمر شبکه در تمام شرایطی که در نظر گرفته شده است، نشان می‌دهد که روش پیشنهادی بهتر است. علاوه‌براین، هنگامی که محدودیت‌های پوشش را سخت‌تر می‌کنیم، عملکرد روش پیشنهادی نسبت به سایر راه‌حل‌های ارزیابی، نتایج بهتری دارد. بر این اساس، سود حاصل از استفاده از آتاماتای یادگیرنده به‌جای الگوریتم‌های دیگر، هنگام افزایش شعاع حس RS بیشتر مشخص می‌گردد. این نتایج نشان می‌دهد که الگوریتم‌های یادگیرنده می‌توانند بیشتر در شبکه‌های حسگر مورد استفاده قرار گیرند.

کلمات کلیدی: شبکه‌های حسگر بیسیم، الگوریتم‌های یادگیرنده، کنترل ازدحام

فصل اول:

کلیات تحقیق

۱-۱- مقدمه

شبکه‌های حسگر بیسیم^۱ در زمره‌ی مهم‌ترین فن‌آوری‌های قرن ۲۱ شناخته شده‌اند. با توجه به پیشرفت‌های اخیر در زمینه‌های مدارهای با توان پایین، تکنولوژی‌های رادیویی و سیستم‌های الکترومکانیکی^۲، این شبکه‌ها براساس یکی از نمونه‌های جمع‌آوری اطلاعات که بر پایه استفاده از تعداد زیادی گره‌های^۳ حسگر است، مورد توجه قرار گرفت (امیری، ۱۳۹۵).

حسگرهای بیسیم نسبت به حسگرهای سیمی مرسوم از مزایای قابل توجهی برخوردارند. زیرا نه تنها موجب کاهش هزینه و تأخیر^۴ در چیدمان می‌شوند، بلکه برای هر محیطی خصوصاً محیط‌هایی که استفاده از شبکه‌های حسگر مرسوم در آن‌ها غیرممکن است؛ مانند زمین‌های غیرقابل سکونت، مناطق جنگلی، فضای خارج از جو زمین و یا اقیانوس‌های عمیق به کار می‌روند (تن‌بام، ۱۳۸۶).

از ویژگی‌های بارز آن اندازه کوچک، قیمت مناسب و کاربردهای متنوعی است که فراهم آورده است. طراحی چنین شبکه‌هایی، چالش‌ها و مشکلاتی نیز دارد که ازدحام^۵ در این‌گونه شبکه‌ها در زمره‌ی یکی از آن‌هاست. متناسب نبودن تعداد بسته‌های ارسالی و ظرفیت زیرشبکه‌ی دریافتی سبب ازدحام می‌شود که این امر، اتلاف بسته و عدم دسترسی به کانال را در پی خواهد داشت (رضایی، ۱۳۸۸).

این تکنولوژی مخابرات بی‌سیم به کمک حسگرهای کوچک، ارزان‌قیمت و هوشمند قادر هستند یک ناحیه فیزیکی و شبکه‌بندی شده با استفاده از لینک‌های بیسیم و اینترنت فراهم کنند. این حسگرهای کوچک که توانایی اعمالی چون دریافت اطلاعات مختلف محیطی بر اساس نوع حسگر، پردازش و ارسال آن

¹ Wireless Sensor Network

² Microelectromechanical Systems

³ Nodes

⁴ Reduce costs & delays

⁵ Congestion

اطلاعات را دارند، موجب پیدایش ایده‌ای برای ایجاد و گسترش شبکه‌های موسوم به شبکه‌های حسگر بی‌سیم شده‌اند. یک شبکه حسگر، متشکل از تعداد زیادی گره‌های حسگر است که در یک محیط به‌طور گسترده پخش شده‌اند و لزوماً مکان قرار گرفتن گره‌های حسگری، از قبل تعیین شده و مشخص نیست. چنین خصوصیتهای، این امکان را فراهم می‌آورد که بتوانیم آن‌ها را در مکان‌های خطرناک و یا غیرقابل دسترس رها کنیم؛ از طرف دیگر این بدان معنی است که پروتکل‌ها و الگوریتم‌های شبکه‌های حسگرها، باید دارای توانایی‌های خودسازماندهی باشند. ازدحام در این نوع شبکه‌ها نه تنها باعث گم شدن بسته‌ها می‌شود، بلکه باعث هدر رفتن انرژی باطری نیز می‌گردد. بنابراین با بالا بردن عمر گره‌های حسگر، باید ازدحام را کنترل نمود (رضایی، ۱۳۸۹).

در این پایان‌نامه روشی برای کنترل ازدحام در شبکه‌های حسگر بی‌سیم با استفاده از آتاماتای یادگیر به منظور کاهش میزان مصرف انرژی در گره‌های میانی ارائه شده است.

۲-۱- بیان مسئله

در یک شبکه حسگر بی‌سیم، ازدحام تأثیر مستقیمی روی بازده انرژی و کیفیت خدمات سرویس‌دهی دارد. برای مثال ازدحام می‌تواند منجر به سرریز شدن بافر^۱ شود که تأخیر انتشاری در صف را به دنبال داشته و موجب از دست دادن بسته‌های بیشتر می‌گردد. از دست دادن بسته‌ها نه تنها می‌تواند قابلیت اطمینان و کیفیت خدمات سرویس‌دهی را کم اعتبار کند، بلکه می‌تواند انرژی محدود شده یک گره را نیز هدر دهد. ازدحام همچنین می‌تواند به کارگیری لینک را کاهش دهد. بنابراین ازدحام باید به طرز چشمگیری کنترل شود (رضایی، ۱۳۸۹).

برای این موضوع سه مکانیسم تشخیص ازدحام، ابلاغ ازدحام، تخفیف و اجتناب از ازدحام مطرح می‌باشند (رضایی، ۱۳۸۹).

^۱ Buffer

تشخیص ازدحام^۱: در TCP^۲، ازدحام مشاهده می‌شود یا در گره‌ها براساس اتمام زمان پاسخ‌دهی یا ارسال پیام تصدیق اضافی فهمیده می‌شود. یک مکانیسم رایج استفاده از طول صف، زمان سرویس بسته یا نسبت زمان سرویس بسته به زمان ورودی بسته در گره‌های میانی است (رضایی، ۱۳۸۹).

ابلاغ ازدحام: بعد از تشخیص ازدحام، پروتکل لایه حمل، نیاز دارد تا اطلاعات ازدحام را از گره‌هایی که دچار ازدحام شده‌اند به گره‌های دیگر یا گره‌های منبعی که موجب ازدحام شده‌اند، انتشار دهد. روش‌های این اطلاع‌رسانی به دو نوع ابلاغ صریح و ابلاغ تلویحی تقسیم‌بندی می‌شوند. ابلاغ ازدحام صریح از پیام کنترلی خاص، جهت اطلاع دادن گره‌های حسگر درگیر اطلاعات ازدحام استفاده می‌کند. در مقابل ابلاغ ازدحام تلویحی به هیچ پیام کنترلی اضافی برای انتشار اطلاعات ازدحام نیاز ندارد، بنابراین بازده انرژی بهبودیافته است (رضایی، ۱۳۸۹).

تخفیف یا تقلیل از ازدحام و روش‌های اجتناب از آن: دو روش کلی برای کاهش و اجتناب از ازدحام وجود دارد: مدیریت منابع شبکه و کنترل ترافیک. مدیریت منابع شبکه سعی دارد که منابع شبکه را افزایش دهد تا بتواند از بروز ازدحام در زمان وقوع، تا حدود زیادی جلوگیری کند. برخلاف روش فوق، روش کنترل ترافیک از طریق تنظیم نرخ ترافیک در گره‌های منبع یا گره‌های میانی، بر کنترل ازدحام دلالت دارد. این روش برای منابع شبکه‌ای ذخیره‌شده مفید است و زمانی که تنظیم دقیق منابع شبکه دشوار باشد، عملی‌تر و کاراتر خواهد بود. اکثر پروتکل‌های کنترل ازدحام موجود به این نوع برمی‌گردند. مطابق با رفتار کنترلی دو روش عمومی برای کنترل ترافیک در شبکه‌های حسگر بیسیم وجود دارد: انتها به انتها و پرسش به پرسش. کنترل انتها به انتها می‌تواند تنظیم نرخ دقیق کنترل را در هر گره منبع انجام دهد و از این‌رو طراحی پروتکل در گره‌های میانی را آسان کند. در مقابل روش کنترل ازدحام پرسش به پرسش، پاسخ سریع‌تری دارد (رضایی، ۱۳۸۹).

مهم‌ترین تفاوت‌های شبکه‌های سنتی و شبکه‌های حسگر بیسیم را می‌توان در الگوی ترافیکی آن‌ها مشاهده نمود. در بیشتر شبکه‌های سنتی ارتباط نظیر به نظیر حکم‌فرما است. در صورتی‌که در شبکه‌های

^۱ Congestion detection

^۲ The Transmission Control Protocol

حسگر بی سیم‌ها، ارتباط چند به یک متداول است. این ارتباط به گونه‌ای است که داده، از چندین گره حسگر به یک ناظر به‌طور پیوسته یا در پاسخ به پرسش یا رخدادی ارسال می‌شود. اگر در یک گره میانی، نرخ که گره بسته‌ها را دریافت می‌کند با نرخ که آن بسته‌ها را انتقال می‌دهد برابر نباشد، مشکلات و دشواری‌های عملیاتی از قبیل تصادم، ازدحام، حذف بسته و تأخیر رخ می‌دهد. روش پیشنهادی تمرکز روی این الگوی ترافیکی نموده و سعی در کنترل ازدحام در گره‌های میانی، در مسیر چند به یک انتقال داده‌ها را دارد. حال با توجه به مشکل اساسی شبکه‌های حسگر بی‌سیم که وجود ازدحام به خاطر محدودیت انرژی می‌باشد و این امر نه تنها باعث گم شدن بسته‌ها می‌شود، بلکه موجب هدر رفتن انرژی نیز می‌گردد. لذا برای حل این مشکل، یک روش مبتنی بر آتاماتای یادگیر پیشنهاد خواهد شد که زمان سرویس‌دهی بسته را تا حدی کنترل می‌کند. در روش پیشنهادی، آتاماتا در گره‌های حسگر و گره‌های میانی مختلف قرار گرفته و با محیط خود تعامل می‌نماید، تا طبق یادگیری که از قبل داشته است بتواند یک جواب بهینه را در هر بازه زمانی به دست آورد و موجب کاهش نرخ بسته‌های گم شده در گره میانی و میزان انرژی مؤثر در شبکه حسگر شود.

۱-۳- اهداف پژوهش

- استفاده از سیستم آتاماتای یادگیری در جهت کاهش مصرف انرژی
- کمک به ارائه‌دهندگان سرویس شبکه بی سیم
- استفاده از سیستم آتاماتای یادگیری در جهت بهبود عملکرد و بهره‌وری شبکه‌های بی سیم

۴-۱- جنبه‌های نوآوری تحقیق

- ✓ استفاده از آتاماتای یادگیرنده.
- ✓ استفاده از تکنیک خواب و بیدار.
- ✓ استفاده از ضریب فاصله جهت بالا بردن سطح پوششی با تعداد حسگر کمتر.

۵-۱- ساختار پایان نامه

در فصل دوم به بررسی شبکه‌های حسگر بیسیم پرداخته شده است، فصل سوم به گردآوری اطلاعات در زمینه ارتباط سیستم آتاماتای یادگیر و کنترل ازدحام در شبکه‌های حسگر بیسیم اختصاص دارد، در فصل چهارم به کار بردن شیوه مدنظر و در فصل پنجم انجام شبیه‌سازی، ارزیابی و مقایسه پایان‌نامه قرار داده شده است و نهایتاً نتیجه‌گیری و پیشنهادات آتی بیان می‌گردد.

فصل دوم:

مبانی تحقیق

زندگی، امروزه بدون ارتباطات بی سیم قابل تصور نیست. چرا که پیشرفت تکنولوژی CMOS و ایجاد مدارهای کوچک و کوچکتر باعث شده است تا استفاده از مدارهای بی سیم در اغلب وسایل الکترونیکی امروزه ممکن شود. در این فصل، مبانی نظری شبکه‌های حسگر بی سیم بیان می‌گردد.

۱-۲- شبکه‌های حسگر بی سیم

یک شبکه حسگر بی سیم در حالت کلی از یک یا چند ایستگاه اصلی و ده‌ها یا هزاران گره‌های حسگر پراکنده شده در فضای فیزیکی تشکیل شده است. این گره‌ها می‌توانند اطلاعات فیزیکی را حس کنند، اطلاعات حس شده را پردازش کنند و اطلاعات پردازش شده را به ایستگاه اصلی گزارش دهند. ایستگاه اصلی می‌تواند اطلاعات را استخراج کند و حتی رفتار گره‌های حسگر را کنترل کند. یک شبکه حسگر می‌تواند برای رخدادهای نمایش و جمع‌آوری داده‌ها در بعضی محیط‌های خاص که استفاده از دیگر شبکه‌ها دشوار یا هزینه‌بر است، مورد استفاده قرار گیرد. هر گره حسگر شامل یک میکروکنترلر کوچک منحصربه‌فرد است که با حسگرهای دیگر و اهداف شبکه متناسب هستند. این گره‌های حسگر ارزان قیمت، چندمنظوره با توان پایین، از نظر ابعاد کوچک و از قابلیت حسگری برخوردارند. اجزای اصلی این حسگرها شامل واحد حسگر، واحد پردازش، واحد ارتباطات و واحد توان می‌باشد (صحرانشین، ۱۳۹۵).

۱-۱-۲- واحد حسگر

این واحد از یک یا چند حسگر و مبدل آنالوگ به دیجیتال ساخته شده است. مهم‌ترین هدف این واحد، حس کردن یا اندازه‌گیری داده‌های فیزیکی از ناحیه هدف است (صحرانشین، ۱۳۹۵).

۲-۱-۲- واحد پردازش

این پردازشگر معمولاً از خانواده‌های میکروپروسسور، میکروکنترلر یا FPGA^۱ ها می‌باشند. همچنین این واحد به ذخیره‌سازی احتیاج دارد که معمولاً به‌طور گسترده از Flash memory به علت قیمت مناسب و ظرفیت ذخیره‌سازی استفاده می‌شود (صحرانشین، ۱۳۹۵).

۲-۱-۳- واحد ارتباطات

انواع مختلف شبکه حسگرها از سه نوع مخابرات نوری، مادون قرمز و فرکانس رادیویی تشکیل شده‌اند. معمولاً فرکانس رادیویی مورد استفاده قرار می‌گیرد که نیاز به یک آنتن دارد (صحرانشین، ۱۳۹۵).

۲-۱-۴- واحد توان

مصرف توان، یکی از ضعف‌های اصلی شبکه‌های حسگر می‌باشد؛ چرا که برای تأمین توان سیستم به‌منظور راه‌اندازی تمام اجزاء موجود سیستم، به باتری نیاز است (صحرانشین، ۱۳۹۵).

۲-۱-۵- کاربردهای شبکه

حسگرها می‌توانند برای آشکارسازی یا نمایش متنوع پارامترهای فیزیکی، با شرایط مختلف از جمله: نور یا صدا، رطوبت، فشار، دما، ترکیب خاک، کیفیت آب و هوا، مورد استفاده قرار بگیرند (تنن‌بام، ۱۳۸۶). حسگرهای بیسیم نسبت به حسگرهای سیمی مرسوم از مزایای قابل توجهی برخوردارند. حسگرهای بیسیم نه تنها موجب کاهش هزینه و تأخیر در چیدمان می‌شوند، بلکه برای هر محیطی خصوصاً محیط‌هایی که استفاده از شبکه‌های حسگر مرسوم در آنها غیرممکن است؛ مانند زمین‌های غیرقابل سکونت، مناطق جنگلی، فضای خارج از جو زمین و یا اقیانوس‌های عمیق به کار می‌روند (تنن‌بام، ۱۳۸۶).

^۱ Field-Programmable Gate Array