۲۶۸۷

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

پایان نامه
برای در یافت درجه کارشناسی ارشد
برق- مخابرات

کیفیت سرویس مسیریابی در شبکه های Ad Hoc

استاد راهنما: دکتر سید محمدتقی المدرسی

استاد مشاور: دکتر قاسم میرجلیلی

پژوهش و نگارش: وحید رضا اخلاص

۱۳۸۸/۷/۱

مهرماه ۱۳۸۷

۱۲۶۸۷۴

تقدیم به

پدر و مادر همیشه خوبم

آنان که وجودم برایشان همه رنج بود و وجودشان برایم همه مهر. مویشان سپیدی گرفت تا رویم سپید بماند، آنانکه فروغ نگاهشان، گرمی کلامشان و روشنی رویشان سرمایه جاودانی زندگیم است. آنان که راستی قامتم در شکستگی قامتشان تجلی یافت. در برابر وجود گرمشان زانوی ادب بر زمین می نهم و با دلی مملو از عشق و محبت بر دستانشان بوسه می نهم.

همسر عزیزم

آن کس که در تمامی سختیهای همیشه سنگ صبورم هست.

تقدیر و تشکر:

سپاس فراوان نثار استادان بزرگواری که صادقانه و صمیمانه در راه پرورش فرزندان این آب و خاک قدم برمی دارند و در این راه از هیچ کوششی دریغ ندارند. سر تعظیم فرود می آورم بر این همه تواضع و بزرگ منشی و به این همه مناعت طبعی که دارند و عاشقانه در راه اعتلای فرهنگ این مرز و بوم قدم برمی دارند. نیز از اساتید

آقای دکتر محمد تقی المدرسی

آقای دکتر قاسم میر جلیلی

کمال تشکر را به خاطر راهنمایی و گذاشتن وقت برای اینجانب در انجام بهتر پروژه دارم.

نیز از

آقای دکتر رضا سعادت

آقای دکتر فضل ا... ادیب نیا

به عنوان داور داخلی و خارجی کمال تشکر را دارم.

مدیریت تحصیلات تکمیلی	صورتجلسه دفاعیه پایان نامه دانشجوی دوره کارشناسی ارشد	شناسه: ب/ک/۳

جلسه دفاعیه پایان نامه تحصیلی آقای/ خانم: وحیدرضا اخلاص دانشجوی کارشناسی ارشد

رشته/گرایش: برق- مخابرات

تحت عنوان: کیفیت سرویس مسیریابی در شبکه های Ad Hoc

و تعداد واحد: ۶ درتاریخ ۱۳۸۷/۷/۲۲ باحضور اعضای هیأت داوران (به شرح ذیل) تشکیل گردید.

پس از ارزیابی توسط هیأت داوران، پایان‌نامه با نمره: به عدد ۱۸/۷۵ به حروف هجده و هفتاد و پنج صدم

و درجه عالی مورد تصویب قرارگرفت.

عنوان	نام و نام خانوادگی	امضاء
استاد/ استادان راهنما:	دکتر سید محمد تقی المدرسی	
استاد/ استادان مشاور:	دکتر قاسم میرجلیلی	
متخصص وصاحبنظرداخلی:	دکتر رضا سعادت	
متخصص و صاحبنظر خارجی:	دکتر فضل ا... ادیب نیا	

نماینده تحصیلات تکمیلی دانشگاه (ناظر)

نام ونام خانوادگی: جواد غلام نژاد

امضاء

چکیده

فراهم آوردن تضمین کیفیت سرویس در شبکه های متحرک Ad Hoc یا شبکه های پیشآ، بسیار پیچیده تر از شبکه های معمول باسیم و بیسیم می باشد. علل اصلی این مسئله، قابلیت حرکت گره ها در تمامی جهات با سرعت های مختلف، ارتباطات چند پرشی[1] بین گره ها، نحوه دسترسی به کانال، نبود یک کنترل کننده مرکزی و توپولوژی پویا در شبکه پیشآ می باشد. در سال های اخیر، تحقیقات زیادی در مورد ارائه کیفیت سرویس در شبکه های مختلف بیسیم صورت گرفته است، ولی این الگوریتم ها یا پروتکل ها را نمی توان به طور مستقیم در شبکه های پیشآ به خاطر خصوصیات خاص این شبکه ها بکار برد. بلکه قبل از به کارگیری این الگوریتم ها در شبکه های پیشآ باید تغییراتی روی آن ها انجام داد.

پایان نامه حاضر، ابتدا به معرفی شبکه های پیشآ و بررسی روش های مسیریابی کیفیت سرویس و مشکلات آن در این شبکه ها پرداخته و بعد تعدادی از انواع تقسیم بندی الگوریتم های مسیریابی کیفیت سرویس را بیان می نماید. سپس براساس وابستگی به لایه MAC، الگوریتم های مسیریابی کیفیت، تقسیم بندی می شود و نیز الگوریتم ها معرفی و مزایا و معایب هر یک بیان می شود. در بررسی های که صورت گرفت، الگوریتم مسیریابی کیفیت سرویس TBP[2] که الگوریتمی کارامد و مناسب برای ارائه کیفیت سرویس در شبکه های پیشآ می باشد، انتخاب گردید. الگوریتم مسیریابیTBP براساس تولید و توزیع بلیط هایی که در مبدا مشخص می شود، کار می کند. این الگوریتم تعداد مسیر محدودی را بین مبدا و مقصد به وسیله بلیط ها جستجو می کند تا مسیر مناسب درخواست شده کاربر را پیدا کند. برای بهبود عملکرد TBP، پیشنهادی براساس شبکه های عصبی ارائه می شود که اساس آن تولید تعداد بلیط های بهینه با استفاده از شبکه عصبی است. نتایج شبیه سازی نشان می دهد که میزان خطا در محاسبه تعداد بلیط، ۳۹,۱۶ درصد کاهش پیدا

---

[1] Multi-Hop
[2] Ticket Based Probing

کرده است. نیز میزان سربار شبکه در زمانی که مسیر مناسب به سختی بدست می‌آید، حدود ۱۲ درصد کاهش یافته است.

فهرست مطالب

فصل اول

مقدمه و معرفی

۱-۱-پیش گفتار ۸
۱-۲-روند ارائه مطالب ۱۰

فصل دوم

الگوریتم ها و پروتکل های مسیریابی کیفیت سرویس در شبکه های پیشآ

۲-۱-مقدمه: ۱۲
۲-۲-خصوصیات شبکه پیشآ ۱۳
۲-۳-انواع شبکه های بیسیم پیشآ ۱۴
۲-۳-۱- شبکه بیسیم پیشآی متحرک ۱۴
۲-۳-۲-شبکه بیسیم حسگرها ۱۴
۲-۴-کیفیت سرویس ۱۵
۲-۵-کیفیت سرویس در شبکه های پیشآ ۱۷
۲-۵-۱-محدودیت های شبکه های بیسیم متحرک پیشآ در ارائه کیفیت سرویس ۱۸
۲-۵-۲-پارامترهای مهم در طراحی پروتکل مسیریابی کیفیت سرویس ۲۱
۲-۵-۳-پارامترهای مهم در لایه های اول تا سوم ۲۱
۲-۵-۴-منابع شبکه ۲۳
۲-۶-طراحی تبادل ها ۲۴
۲-۶-۱-مسیریابی Proactive ، Reactive و Hybrid ۲۴
۲-۶-۲-ظرفیت در مقابل تاخیر ۲۶
۲-۶-۳-نرخ بسته های گم شده در مقابل ظرفیت و راندمان انرژی ۲۶
۲-۶-۴-انرژی مصرفی در مقابل دقت و حساسیت اطلاعات حالت کیفیت سرویس ۲۶
۲-۶-۵-توان ارسالی و طول مسیر و تعداد پرش ها ۲۷
۲-۷- الگوریتم های مسیریابی کیفیت سرویس ۲۷
۲-۸-دسته بندی الگوریتم های مسیریابی بر اساس تعامل با لایه MAC ۲۸
۲-۸-۱-الگوریتم های داری لایه MAC غیر رقابتی ۲۹

۲-۸-۲- الگوریتم های دارای لایه MAC غیر رقابتی ۳۰
۲-۸-۳-الگوریتم های مستقل از لایه MAC ۳۰
۲-۹- الگوریتم های مسیریابی دارای لایه MAC غیر رقابتی ۳۳
۲-۹-۱-مسیریابی جستجو بر اساس بلیط (TBP) ۳۴
۲-۹-۲-مسیریابی بر اساس ظرفیت کانال وSIR ۳۵
۲-۹-۳-مسیریابی حالت گره (NSR) ۳۷
۲-۱۰- الگوریتم های مسیریابی دارای لایه MAC رقابتی ۳۸
۲-۱۰-۱-مسیریابی پیشآ توزیعی مبتنی بر استخراج هسته ی (CEDAR) ۳۹
۲-۱۰-۲-مسیریابی کیفیت سرویس با آگاهی از تداخل(IAR) ۴۱
۲-۱۰-۳-مسیریابی کیفیت سرویس Cross-Layer با چندین محدودیت (CLMCQR) ۴۵
۲-۱۰-۴-پروتکل مسیریابی تقاضا محور با محدودیت زمانی(ODRP) ۴۶
۲-۱۱- الگوریتم های مسیریابی مستقل از لایهMAC ۴۷
۲-۱۱-۱-مسیریابی کیفیت سرویس به وسیله حالت پیوند بهینه (QOLSR) ۴۸
۲-۱۱-۲-مسیریابی بر اساس پایداری پیوند ۴۹
۲-۱۱-۳-مسیریابی کیفیت سرویس بر اساس الگوریتم ژنتیک(GAMAN) ۵۲
۲-۱۲-کارهای مشابه ۵۵

فصل سوم

مسیریابی کیفیت سرویس بر اساس توزیع بلیط (TBP)

۳-۱-مقدمه ۵۶
۳-۲- الگوریتم TBP ۵۷
۳-۳-مدل سیستم ۵۷
۳-۳-۱-مدل شبکه پیشآ ۵۷
۳-۳-۲-پیوندهای ساکن یا گذرا ۵۸
۳-۳-۳-پارامترهای حالت کیفیت سرویس در مسیریابی بر اساس بلیط ۵۹
۳-۴-مسئله مسیریابی ۵۹
۳-۵-مدل حالت غیر دقیق ۶۰
۳-۶-بلیط ۶۲
۳-۶-۱-مزایای استفاده از بلیط ۶۳
۳-۶-۲-اهمیت تعداد بلیط ها ۶۴
۳-۷-مسیریابی با محدودیت تاخیر ۶۶
۳-۸-تعیین تعداد بلیط ها ۶۷
۳-۸-۱-تعداد بلیط زرد ۶۸
۳-۸-۲-تعداد بلیط سبز ۷۰
۳-۹-بسته جستجو ۷۱

۳-۱۰-توزیع بلیط ها ۷۲
۳-۱۰-۱-توزیع بلیط های زرد ۷۲
۳-۱۰-۲-توزیع بلیط های سبز ۷۳
۳-۱۱-پایان مسیریابی و انتخاب مسیر مناسب ۷۴
۳-۱۲-ساختار بسته جستجو ۷۵
۳-۱۳-اطلاعات حالت های نرم ۷۵
۳-۱۴- قطع مسیر ۷۶
۳-۱۵-بازسازی مسیر ۷۶
۳-۱۶-افزونگی مسیر ۷۷
۳-۱۷-ارسال همگانی به چند گره به صورت محلی ۷۹
۳-۱۸-کارهای مشابه ۷۹
۳-۱۸-۱-کاهش سربار شبکه با ارسال نکردن بلیط های بی ارزش ۸۰
۳-۱۸-۲-بهبود ساختار بسته جستجو ۸۰
۳-۱۸-۳-بهبود نحوه توزیع بلیط ها ۸۱
۳-۱۸-۴-استفاده از یک بلیط بجای چند بلیط ۸۲
۳-۱۸-۵-بهبود نحوه توزیع بلیط ۸۳
۳-۱۸-۶-کاهش میزان قطعی در حال انتقال(پایداری) به وسیله تولید بلیط ۸۳
۳-۱۸-۷-تخمین $\Delta D_i(t)$ و تعداد بلیط ها در مبدا ۸۴

فصل چهارم

بهبود الگوریتم TBP با استفاده از شبکه های عصبی

۴-۱-مقدمه ۸۶
۴-۲-شبکه عصبی ۸۸
۴-۲-۱-چرا از شبکه های عصبی استفاده می کنیم؟ ۸۹
۴-۳-آموزش پس انتشار خطا ۸۹
۴-۴-تعیین تعداد بلیط مبتنی بر شبکه عصبی ۹۱
۴-۵- طراحی شبکه عصبی ۹۱
۴-۶-نحوه آموزش شبکه عصبی ۹۳
۴-۶-۱-اطلاعات ورودی ۹۴
۴-۶-۲-اطلاعات خروجی ۹۵
۴-۶-۳-آموزش شبکه عصبی ۹۶
۴-۷-نتیجه گیری ۹۹

فصل پنجم

شبیه سازی

۵-۱-مقدمه ۱۰۰
۵-۲-مدل های شبیه سازی ۱۰۱
۵-۲-۱-محیط شبیه سازی ۱۰۱
۵-۲-۲-مکانسیم کشف همسایه (پیوندها) ۱۰۳
۵-۲-۳-شبکه فیزیکی ۱۰۳
۵-۲-۴-مدل حرکت ۱۰۴
۵-۲-۵-مدل ترافیکی شبکه ۱۰۴
۵-۲-۶-تاخیر بسته ها در صف ۱۰۴
۵-۲-۷-مقادیر فرض شده برای پارامترهای مختلف موجود در TBP ۱۰۵
۵-۲-۸-معیار های مسیریابی ۱۰۶
۵-۳-نتایج شبیه سازی ۱۰۶
۵-۳-۱- بررسی نتایج شبیه سازی بر اساس معیار تعداد بلیط ها ۱۰۶
۵-۳-۲- بررسی نتایج شبیه سازی بر اساس معیار سربار ۱۱۱
۵-۴-نتیجه گیری ۱۱۳

فصل ششم

نتیجه گیری و پیشنهادات

۶-۱-مقدمه ۱۱۵
۶-۲- نتیجه گیری ۱۱۵
۶-۳- پیشنهادات ۱۱۶

اختصارات ۱۱۸
منابع و مآخذ ۱۲۰

فهرست جداول

جدول۲-۱: الگوریتم های مسیریابی کیفیت سرویس.....۳۲

جدول ۳-۱: ساختار یک بسته جستجو.....۷۵

جدول ۴-۱: نمونه ورودی ها و خروجی های بدست آمده برای شبکه عصبی.....۹۷

جدول ۵-۱: جدول نتایج بدست آمده به روش فرمول معمول TBP و به روش شبکه عصبی و مقایسه بین آنها.۱۰۷

فهرست شکل ها

شکل۲-۱ : ترمینال پنهان: گره A و C هر دو همزمان برای گره B بسته ارسال می کنند. ۱۹

شکل۲-۲: دسته بندی پروتکل های مسیریابی کیفیت سرویس[۳۱] ۲۸

شکل ۲-۳: دسته بندی بر اساس اثر متقابل لایه شبکه با لایه MAC [۴۳] ۲۹

شکل ۲-۴: بررسی الگوریتم های مسیریابی بر اساس پارامترهای کیفیت سرویس[۴۳] ۳۳

شکل ۲-۵ : نحوه توزیع بلیط ها در الگوریتمTBP ۳۵

شکل ۲-۶: قسمت های زمانی در روش TDMA: قسمت های زمانی به دو فاز تقسیم می شود. فاز کنترل و داده. ۳۶

شکل۲-۷: الگوریتم SIR: در قسمت های زمانی که پر رنگ تر است گره در حال ارسال داده می باشد و در قسمت های کمرنگ تر، گره در حال دریافت بسته می باشد [۲۹]. ۳۷

شکل ۲-۸ : الگوریتم CEDAR : گره های مشکی گره های هسته هستند و مابقی گره های عضو مجموعه هر هسته هستند. ۳۹

شکل۲-۹: الف) تداخل بین پیوندهای موجود در شبکه را نشان می دهد. ب) تداخل بین پیوندها را به صورت گراف نمایش داده شده است. ۴۲

شکل۲-۱۰: هر گره دارای یک برد ارسال به شعاع R می باشد و نیز دارای یک رنج حساس موج می باشد که در اینجا دو برابر برد ارسال در نظر گرفته شده است. ۴۳

شکل۲-۱۱: برد حساس به موج حامل : گرهA در حال ارسال بسته برای گره F می باشد. تداخل بین گره ها در طول مسیر A ,F با ترسیم برد ارسالی گره C و برد حساس نشان داده شده است. ۴۵

شکل ۲-۱۲: گره های خاکستری، عضو مجموعه MPRS می باشند که این گره ها به کلیه گره های همسایه و گره های دوم متصل هستند. ۴۸

شکل ۲-۱۳: درخت شبکه: شبکه را به صورت درختی ترسیم می کنیم و قسمت هایی که در درخت تکراری است حذف می کنیم. ۵۳

شکل۳-۱: الگوریتم مسیریابی بر اساس بلیط: مبدا با تولید سه بلیط به دنبال مسیر مناسب می گردد. ۶۲

شکل۳-۲ : اگر در مبدا حداقل سه بلیط تولید می شد مسیر نشان داده شده نیز جستجو می شد که مسیری مناسب تر از مابقی مسیر ها از نظر تاخیر می باشد. ۶۵

شکل۳-۳: نمودار محاسبه تعداد بلیط زرد بر حسب تاخیر مورد نیاز ۶۸

شکل۳-۴: نمودار محاسبه تعداد بلیط سبز برحسب تاخیر مورد نیاز ۷۰

شکل ۴-۱: شبکه عصبی با سه لایه نهان ۸۸

شکل۴-۲: P ورودی شبکه و Y خروجی شبکه می باشد ۹۲

شکل۴-۳ :شبکه عصبی طراحی شده در سه لایه ۹۲

شکل۴-۴: تابع LOGSIG و تابع PURELIN ۹۲
شکل۴-۵: لایه اول تا لایه سوم شبکه عصبی طراحی شده برای بهبود الگوریتم TBP ۹۳
شکل ۴-۶: تعداد تکرار و میزان خطای بدست آمده در آموزش شبکه ۹۸
شکل ۵-۱: محیط شبیه‌سازی OPNET: ۵۰ گره در مساحت ۱۵ در ۱۵ متر ۱۰۲
شکل ۵-۲: محیط شبیه‌سازی MATLAB: ۵۰ گره در مساحت ۱۵ در ۱۵ متر ۱۰۲
شکل ۵-۳: میزان محاسبه درست تعداد بلیط با استفاده از شبکه عصبی و بدون شبکه عصبی از ۱۲۰ نمونه ۱۱۰
شکل ۵-۴: مقایسه بر اساس سربار پیغام در الگوریتم‌های مختلف با $\varepsilon = 10\%$ ۱۱۳

فصل اول

مقدمه

۱-۱-پیش گفتار

در سال های اخیر ارتباطات بیسیم متحرک، توجه زیادی را به خود معطوف داشته اند زیرا بشر همواره به برقراری ارتباط در شرایط مختلف، مایل بوده و حتی به مقایسه سرویس های دریافتی از شبکه های بیسیم متحرک با سرویس های شبکه های سیمی پرداخته است. رسیدن به این سطح از سرویس دهی در شبکه های بیسیم متحرک با توجه به موقعیت متحرک کاربرهای اینگونه شبکه ها و همچنین کیفیت متغیر ارتباطات بی سیم، کاری بس دشوار است.

شبکه های متحرک، شبکه هایی هستند که موقعیت نسبی گره های تشکیل دهنده آنها همیشه در حال تغییر باشد. پروتکل مسیریابی باید بتواند تحرک گره ها را مدیریت کند و بسته های انتقال یافته را به طرز صحیحی به مقصد برساند، بطوریکه هیچ یک از دو طرف ارتباط از وجود تحرک در گره های شبکه مطلع نشوند.

در بعضی موارد تعدادی گره خاص در شبکه مسئولیت بسته ها را بر عهده می گیرند که در این صورت این تعداد گره خاص باید ثابت باشند یعنی حرکت نداشته باشند، مثل شبکه های

سلولی و شبکه های ماهواره ای. اما اگر تمامی گره ها در حال حرکت باشند هیچ گره ای نمی تواند مرکز کنترل باشد و مسئولیت مسیریابی را بر عهده بگیرد. در اینصورت هر یک از گره های شبکه باید نقش مسیریاب را بر عهده بگیرند. بطور کلی سیستم مسیریابی در هر شبکه، مسئولیت استقرار مسیر در شبکه با توجه به کیفیت سرویس آن ارتباط و نگهداری ارتباط در شرایط تحرک گره ها را برعهده دارد. این تغییرات در شبکه های بی سیم متحرک بسیار رخ می دهد و لذا سیستم مسیریابی باید قادر باشد که بسیار سریع، این تغییرات را کشف کند و راه حلی برای آن ها پیدا کند.

در شبکه های بی سیم با توجه به وجود اتصالات بی سیم که کیفیت پایین تر و غیر قابل پیش بینی، نسبت به اتصالات سیمی دارند مسیریابی چندان راحت نمی باشد و با محدودیت های زیادی روبرو می باشد.

یکی از انواع شبکه های بی سیم متحرک که اخیرا بسیار مورد توجه قرار گرفته است شبکه های پیشآ[۳] می باشد که از تعدادی گره متحرک تشکیل شده است که از هیچ گونه مرکز کنترل در مسیریابی بسته های خود استفاده نمی کنند. در این شبکه ها، گره ها هم میزبان و هم مسیریاب هستند. اینگونه شبکه ها در موقعیت های خاص که وجود مرکزیت و یا پشتوانه سیمی از لحاظ فیزیکی غیر ممکن می باشد، کاربرد فراوانی دارند. مهمترین کاربرد این شبکه ها مانند ارتباطات نظامی، کنفرانس، نجات آسیب دیدگان و ... می باشد.

مسیریابی در شبکه های پیشآ بسیار مسئله پیچیده می باشد و بیشتر پروتکل های استفاده شده در این شبکه ها، کیفیت مناسب تقاضا شده کاربر را برآورده نمی کنند. یکی از مسائل مهم در شبکه های پیشآ با افزایش کاربرد این شبکه ها در محیط های مختلف، ارائه خدماتی مانند انتقال صدا، تصویر و ... می باشد. در حال حاضر از این شبکه ها برای انتقال تصویر و صدا در کنفرانس و یا در مسائل نظامی استفاده می شود. برای این موضوع باید کیفیت سرویس[۴] را برای اینگونه شبکه

---

[۳] AD HOC
[۴] Quality of Service(QoS)

ها پیاده‌سازی کرد. منظور از کیفیت سرویس ارائه خدمات درخواست شده کاربر از جمله حداکثر تاخیر، حداقل پهنای‌باند مورد نیاز و ... در طول مسیر می‌باشد. یعنی کاربر(مبدا) با توجه به نیازهای خود برای انتقال صدا، تصویر و داده، بین مبدا و مقصد، حداقل تاخیر یا پهنای‌باند مورد نیاز را معین می‌کند. هدف الگوریتم مسیریابی کیفیت، پیدا کردن مسیری است که این نیازها را برآورده کنند. به خاطر تحرک گره‌ها و پویایی توپولوژی، کیفیت سرویس یکی از نیازهای مبرم این شبکه‌ها می‌باشد.

بطور کلی پروتکل‌های مطروحه در زمینه مسیریابی کیفیت سرویس از لحاظ وابستگی به لایه MAC به سه دسته تقسیم بندی می‌شود که هر یک خواص مخصوص به خود را دارند. با توجه به افزایش روزافزون کاربرد این گونه شبکه‌ها، انتخاب یک مسیریاب مناسب به همراه کیفیت سرویس از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. الگوریتم انتخابی باید مسیری را انتخاب کند که تمامی نیازهای کاربر را برآورده سازد. تمرکز اصلی پروژه بهبود الگوریتم مسیریابی کیفیت TBP، می‌باشد این مسیریابی بر اساس توزیع بلیط‌ها کار می‌کند و به وسیله این بلیط‌ها تعداد محدودی مسیر بین مبدا و مقصد مورد بررسی قرار می‌گیرد تا مسیر مناسب پیدا شود این باعث کاهش سربار در شبکه می‌شود. محاسبه تعداد بلیط یکی از قسمت های اصلی و مهم این الگوریتم می باشد که روی کارائی این الگوریتم تاثیر مستقیم دارد. در این پروژه، برای بهبود محاسبه تعداد بلیط، از شبکه‌های عصبی استفاده کردیم. در نتایج شبیه‌سازی بدست آمده، نشان دادیم که درصد خطای محاسبه بلیط را به میزان ۳۹,۱۶ کاهش داده‌ایم. نیز سربار شبکه در صورت محاسبه دقیقتر تعداد بلیط، کاهش پیدا کرده است.

۱-۲-روند ارائه مطالب

در فصل دو به معرفی انواع مسیریابی کیفیت سرویس در شبکه‌های پیشآ و مزایا و معایب آن‌ها می‌پردازیم. در فصل سوم از میان الگوریتم‌های معرفی شده الگوریتم TBP که یکی از الگوریتم‌های کارامد برای پیدا کردن مسیریابی می‌باشد [۴۳] انتخاب شده است. در این فصل،

جزئیات، معایب و مزایای الگوریتم TBP توضیح داده می شود. مهمترین پارامتر در الگوریتم TBP، نحوه محاسبه تعداد بلیط می باشد. در صورت محاسبه کمتر تعداد بلیط، امکان دارد هیچ گاه مسیر مناسب پیدا نشود و یا در صورت محاسبه بیشتر، سربار شبکه افزایش پیدا می کند. به همین منظور برای بهبود محاسبه تعداد بلیط ها در این پایان نامه، یک ایده جدید با استفاده از شبکه های عصبی پیش خور[۵] ارائه شده است. در فصل چهارم شبکه های عصبی پیش خور بهمراه آموزش پس انتشار خطا[۶] و نیز نحوه محاسبه تعداد بلیط به وسیله شبکه عصبی توضیح داده شده است. در فصل پنجم به بیان مدل شبیه سازی الگوریتم TBP و مفروضات موجود در آن می پردازیم، آنگاه در شرایط مختلف، نتایج شبیه سازی الگوریتم بهبود یافته را با بقیه الگوریتم ها مقایسه می کنیم تا اثر بهبود پیشنهادی بر محاسبه دقیقتر تعداد بلیط و سربار مسیریابی مشخص شود و نهایتا مفید بودن پیشنهاد مورد نظر، بررسی گردد.

[۵] Feed Forward
[۶] Back propagation

فصل دوم

الگوریتم ها و پروتکل های مسیریابی کیفیت سرویس در شبکه های پیشآ

۲-۱-مقدمه

در دهه ۱۹۷۰ با افزایش روزافزون کارائی شبکه های بیسیم، این شبکه ها گسترش فراوانی پیدا کردند و هر روز کارایی های مختلفی برای این نوع شبکه ها تعریف می گردد. در حال حاضر این شبکه ها به عنوان محبوب ترین شبکه ها در دنیا شناخته شده اند. شبکه های بی سیم را می توان از نظر ساختار به دو گروه، شبکه های با زیر ساختار[۷] و شبکه های بدون ساختار[۸] تقسیم کرد[۱]. در شبکه های دارای ساختار، بین گره های شبکه، یک پل ارتباطی مانند ایستگاه پایه[۹] وجود دارد که ارتباط گره ها از طریق آن انجام می شود. در نتیجه یک کنترل کننده مرکزی در این شبکه ها وجود دارد. مثالی از شبکه های دارای ساختار، شبکه های WLAN[۱۰] می باشد [۱]. که عموم جامعه از آن استفاده می کنند. دومین نوع شبکه بیسیم از نظر ساختار، شبکه های بدون ساختار هستند که به نام شبکه های پیشآ[۱۱] مشهور هستند[۲]. این شبکه ها عمر کوتاهی دارند. در

---

[۷] infrastructure
[۸] Non- infrastructure
[۹] Base Station
[۱۰] wireless local area network
[۱۱] Ad Hoc

این شبکه ها مسیر ثابتی بین گره ها وجود ندارد و گره ها می توانند در تمامی جهات با سرعت های متفاوتی حرکت کنند. تمامی گره ها در این شبکه، علاوه بر میزبانی، به صورت یک مسیریاب نیز می توانند عمل کنند. گره ها به وسیله یکدیگر با گره های دورتر ارتباط برقرار می کنند. اولین شبکه های پیشآ در دهه ۱۹۷۰ به وسیله شرکت DARPA ارائه شدند که خاصیت این شبکه ها، راه اندازی سریع و تنظیمات کم می باشد. کاربرد مهم این شبکه ها در کارهای حساس مانند فعالیت های نظامی و عملیات نجات می باشد.

۲-۲-خصوصیات شبکه پیشآ

یک شبکه پیشآ دارای خصوصیات خاصی می باشد که مهمترین آن ها به شرح زیر است

- تحرک: گره ها در هر زمانی در تمامی جهات می توانند حرکت کنند.
- ارتباطات چند پرشی: گره ها به وسیله یکدیگر می توانند با یکدیگر ارتباط برقرار کنند یا مسیر بین مبدا و مقصد شامل چندین گره می تواند باشد.
- خودسازمان دهی: در شبکه های پیشآ پارامترهای تنظیم مانند آدرس دهی، مسیریابی، دسته بندی، کنترل توان و غیره به طور خودکار تعیین می شود
- مصرف توان: بیشتر گره های شبکه پیشآ، حسگرها، کامپیوترهای قابل حمل می باشند که محدودیت باطری دارند.
- مقیاس بزرگ: در شبکه های بیسیم دارای ساختار، به خاطر وجود ایستگاه های اصلی، می توان محدوده بزرگتری را پوشش داد. ولی شبکه های پیشآ از لحاظ وسعت، شبکه های کوچکی هستند.