بسم الله الرحمن الرحيم

۱۳۰۷
دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

دانشکده ی مهندسی برق و کامپیوتر

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد مهندسی برق - الکترونیک

بهبود کیفیت سرویس IEEE802.11e با تنظیم هوشمند پارامترهای لایه‌ی MAC

توسط :

علی واعظی

استاد راهنما:

دکترمحمدیوسف درمانی

مهرماه 1392 خورشیدی

تقدیم به پدر، مادر و خواهر عزیزم

و با سپاس از زحمات استاد عزیز و محترم

دکتر درمانی

چکیده

در پژوهش حاضر به بهبود کیفیت سرویس در IEEE802.11e پرداخته می شود. زمان بازگشت یا زمان انتظار از مولفه های اساسی استاندارد IEEE802.11e جهت تعیین اولویت ترافیک ها به منظور دسترسی به کانال در طول دوره‌ی EDCA[1] می‌باشد. پارامترهای رقابتی مختلفی از جمله CW[2]، AIFS[3] و ... در تعیین زمان بازگشت تاثیر می‌گذارد. تخصیص اولویت ثابت به انواع ترافیک ها، بدون در نظر گرفتن طول صفوف ترافیکی، باعث ایجاد مشکلاتی در این زمینه شده است. بدین منظور دو روش پیشنهاد می شود که روش اول S-EDCA[4] و روش دوم SN-EDCA[5] نامیده می شود. این دو روش به رفع مشکلاتی از قبیل جلوگیری از اولویت‌گذاری بصورت ثابت و بدون توجه به میزان ترافیک موجود در شبکه و همچنین جلوگیری از افت کیفیت سرویس ترافیک غیر بلادرنگ در حضور حجم بالای ترافیک بلادرنگ خواهند پرداخت. تنظیم پارامترهای رقابتی لایه‌ی MAC[6] برای انواع ترافیک‌ها از قبیل صدا[7]، ویدئو[8]، بهترین تلاش[9] و پس زمینه[10] بوسیله‌ی شبکه‌ی عصبی انجام می‌شود. نتایج حاصل از شبیه سازی حاکی از بهبود کیفیت سرویس روش‌های پیشنهاد شده نسبت به استاندارد IEEE802.11e می‌باشد.

کلمات کلیدی - IEEE802.11e, Medium Access control, QoS, RBF, Neural Network.

[1] Enhanced Distributed Channel Access
[2] Contention Window
[3] Arbitrate Inter Frame Space
[4] Smart-EDCA
[5] Smart Node-EDCA
[6] Media Access Control
[7] Voice
[8] Video
[9] Best Effort
[10] Background

فهرست مطالب

چکیده ..... ج

فهرست جدول ها ..... ذ

فهرست شکل ها ..... ر

فصل 1 - مقدمه ۱

1-1- پیش گفتار 2

1-1-1- LLC Layer ۳

1-1-2- MAC Layer ۳

1-1-3- IEEE 802.16 Wireless MAN ٤

1-1-4- IEEE 802.11 Wireless LAN ٤

1-1-5- IEEE 802.15 Wireless PAN ٤

1-1-6- استاندارد IEEE802.11n ۷

1-1-7- 802.11a ۷

1-1-8- 802.11b ۷

فصل 2- استاندارد IEEE802.11 ..... ۱۰

2-1- مقدمه 11

2-2- معماری شبکه های محلی بی‌سیم 12

2-3- همبندی های 802.11 13

2-4- خدمات ایستگاهی 16

2-5- خدمات توزیع 17

2-6- دسترسی به رسانه 18

2-7- پروتکل کنترل دسترسی به رسانه (MAC) 19

2-8- تابع هماهنگی توزیعی(DCF) 19

2-8-1- CSMA/CA ۱۹
2-9- بردار تخصیص شبکه 20
2-10- فواصل میان فریمی (IFS).....20
2-11- اجتناب از تصادم 21
2-12- پنجره ی رقابتی (CW) و انتخاب زمان بازگشت 22
2-13- ارسال بسته های متوالی.....23
2-14- فرآیند بازیافت و ارسال مجدد 23
2-15- قطعه قطعه کردن 23
2-16- گره های پنهان و RTS/CTS 24
2-17- همزمان سازی و جستجوی سلول 27
2-18- فرآیند پویش در IEEE802.11 28
فصل 3 - تامین کیفیت سرویس در استاندارد IEEE802.11 ..... ۲۹
3-1- مفهوم کیفیت سرویس 30
3-2- پارامترهای کیفیت سرویس 30
3-2-1- گذردهی ۳۰
3-2-2- تاخیر ۳۱
3-2-3- تغییرات تاخیر..... ۳۲
3-2-4- اتلاف ۳۳
3-3- مشکلات ناشی از اعمال کیفیت سرویس 34
3-4- تابع هماهنگی نقطه ای(PCF) 35
3-5- بررسی استاندارد IEEE802.11e & EDCA.....36
3-6- گره ی ارتقا یافته (ES) 38
3-7- هماهنگ ساز ترکیبی(HC) 39
3-8- تابع هماهنگی توزیعی ارتقا یافته (EDCA).....39
3-9- تابع هماهنگی ترکیبی (HCF) 40

فصل 4 - روش های موجود جهت ارائه کیفیت سرویس ٤١

4-1- روش های پیشنهادی برای تضمین کیفیت سرویس در IEEE802.11 42

فصل 5- معرفی روشهای پیشنهادی S-EDCA و SN-EDCA به منظور بهبود کیفیت سرویس ٥١

5-1- مقدمه 52

5-2- نقایص EDCA 53

5-3- ساختار شبکه‌های عصبی.....55

5-4- تقسیم بندی شبکه‌های عصبی 56

5-5- معرفی شبکه عصبی RBF 57

5-5-1- معروفترین توابع RBF ٥٨

5-5-2- شمای کلی شبکه RBF ٥٩

5-6- انواع شبکه های RBF.....60

5-7- مقایسه‌ی دو روش 65

5-8- S-EDCA 65

5-9- نحوه‌ی آموزش شبکه.....69

5-10- نحوه ی محاسبه ی خروجی و خطا 70

5-11- SN-EDCA 71

فصل 6 - نتایج و شبیه سازی ٧٥

6-1- مقدمه 76

6-2- محیط شبیه سازی.....76

6-3- مدل شبکه انتخابی 78

6-4- تزریق ترافیک 82

فصل 7 - نتیجه گیری و کارهای آینده ٩٢

فصل 8 - مراجع ١٠٠

فهرست جدول‌ها

جدول 2-1: همبندی های رایج در استاندارد 802.11 ..... ۱۵
جدول 5-1: مقادیر متفاوت CW در IEEE802.11e ۵۳
جدول 5-2: مقادیر مختلف شبکه‌ی عصبی RBF..... ۶۲
جدول 5-3: مقادیر ورودی‌های X_5 تا X_8 جهت اولویت گذاری ترافیکی خاص توسط گره‌ها..... ۷۳
جدول 6-1: مشخصات گره های مورد استفاده درشبکه ۸۰
جدول 6-2: مشخصات ترافیک ویدئو با کیفیت پایین اعمال شده به شبکه ۸۲
جدول 6-3: مشخصات ترافیک ویدئو با کیفیت بالای اعمال شده به شبکه ۸۲
جدول 6-4: مشخصات ترافیک صدای اعمال شده به شبکه ۸۵
جدول 6-5: مشخصات ترافیک بهترین تلاش اعمال شده به شبکه (بار کم)..... ۸۸
جدول 6-6: مشخصات ترافیک بهترین تلاش اعمال شده به شبکه (بار زیاد)..... ۸۸

فهرست شکل‌ها

شکل 1-1: مدل هفت لایه‌ای OSI ۲
شکل 1-2: مدل هفت لایه و استاندارد IEEE802.11 ..... ۱۱
شکل 2-2: معماری 802.11 و جایگاه BSS وAP ۱۳
شکل 2-3: IBSS ۱٤
شکل 2-4: همبندی زیرساختار در دوگونه BSS وESS ۱٤
شکل 2-5: فواصل میان فریمی ۲۱
شکل 2-6: دو برابرشدن زمان بازگشت را پس از یک ارسال ناموفق ۲۲
شکل 2-7: گره‌ی پنهان در شبکه ۲٤
شکل 2-8: بردار تخصیص شبکه وRTS/CTS ۲٥
شکل 2-9: فواصل میان فریمی و انتقال اطلاعات و ACk ۲٦
شکل 2-10: زمان بندی RTS/CTS ۲۷
شکل 3-1: انواع تاخیر ۳۱
شکل 3-2: تغییرات تاخیر ۳۲
شکل 3-3: انواع مختلف اتلاف در شبکه ۳۳
شکل 3-4: طرح EDCA و صفوف ترافیکی ۳۷
شکل 3-5: دسترسی به کانال در طرح EDCA ۳۸
شکل 3-6: انواع کلاس های ترافیکی بر حسب اولویتشان ۳۹
شکل 4-1: شبکه های متمرکز، غیرمتمرکز و توزیع شده ٤۲
شکل 5-1: مقادیر موثر در تعیین اولویت انواع ترافیک ٥۲
شکل 5-2: طرح کلی شبکه‌ی عصبی RBF ٥۷
شکل 5-3: تابع گوسی به ازای دو مقدار مختلف **σ** ٥۸
شکل 5-4: شبکه RBF ٥۹
شکل 5-5: اجزا و قسمت های شبکه عصبی مورد استفاده در طرح S-EDCA ٦٥
شکل 5-6: شبکه‌ی LAN ٦٦
شکل ٥-۷: ماتریس ویژگی را برای آموزش شبکه عصبی ٦۹
شکل 5-8: روندتغییرات خطا تا رسیدن به حد مطلوب در VC++ ۷۰
شکل 5-9: اجزا و قسمت های شبکه عصبی مورد استفاده در طرح SN-EDCA ۷۱
شکل 6-1: مدل شبکه ۷۸
شکل 6-2: نمای شبکه‌ی انتخابی در OPNET ۷۹
شکل 6-3: مدل گره ی انتخابی در OPNET ۸۰

شکل 4-6: مدل مسیر یاب مورد استفاده در OPNET ۸۱
شکل 5-6: مقایسه S-EDCA با EDCA ۸۳
شکل 6-6: مقایسه S-EDCA با EDCA ۸٤
شکل 7-6: مقایسه S-EDCA با EDCA ۸٤
شکل ٦-۸: مقایسه S-EDCA با EDCA ۸٥
شکل 9-6: مقایسه S-EDCA با EDCA ۸٦
شکل 10-6: شبکه ی LAN ۸۷
شکل 11-6: مقایسه SN-EDCA با EDCA ۸۹
شکل 12-6: مقایسه SN-EDCA با EDCA ۸۹
شکل 13-6: مقایسه SN-EDCA با EDCA ۹۰
شکل 14-6: مقایسه SN-EDCA با EDCA ۹۱

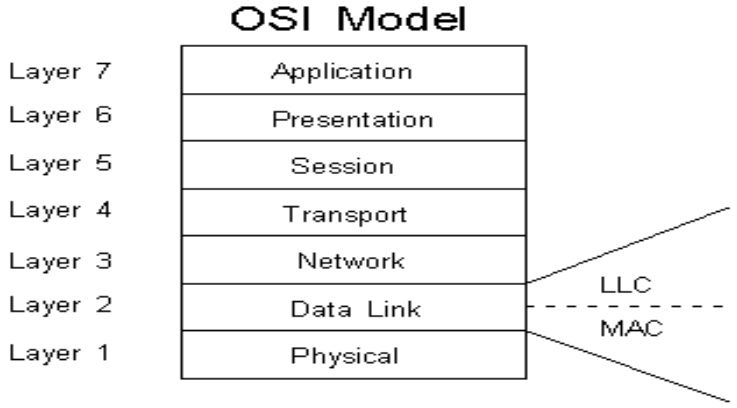
فصل 1 - مقدمه

1-1- پیش گفتار

هر فعالیتی در شبکه مستلزم ارتباط بین نرم‌افزار و سخت‌افزار کامپیوتر و اجزای دیگر شبکه است. انتقال اطلاعات بین کامپیوترهای مختلف در شبکه وابسته به انتقال اطلاعات بین بخش های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری درون هر یک از کامپیوترها است.

هر یک از فرآیندهای انتقال اطلاعات به بخش‌های کوچکتری تقسیم می‌شود. هر یک از این فعالیت‌های کوچک براساس دسته‌ای از قوانین مشخص انجام می‌شوند. این قوانین پروتکل نامیده می‌شود.

برای استانداردسازی پروتکل‌های ارتباطی، سازمان استانداردهای بین‌المللی (ISO[1]) در سال 1984 اقدام به تعیین مدل مرجع OSI [2] نمود. در تحلیل فرآیندها می‌توان عملیات انتقال اطلاعات را بین لایه‌های متناظر مدل OSI واقع در کامپیوترهای مبدا و مقصد در نظر گرفت.



شکل 1-1: مدل هفت لایه‌ای OSI

لایه دوم مدل OSI، لایه پیوند داده[3] است. این لایه دارای چندین وظیفه است:

- بررسی بدون عیب و نقص بودن داده ها یا به اصطلاح Error-Free بودن داده ها
- تبدیل اطلاعات دریافت شده از لایه شبکه به قالبی منطقی به نام فریم [4]
- تعیین چگونگی بسته بندی کردن اطلاعات برای انتقال به شبکه
- کنترل جریان[1]

[1] International Organization for Standardization
[2] Open Systems Interconnection
[3] Data link
[4] Frame

لایه پیوند داده علاوه بر فعالیت های منحصر به فرد اختصاص داده شده به خودش به دو زیر لایه دیگر نیز تقسیم می شود:

- لایه کنترل دستیابی به رسانه[2] که به اختصار از آن به عنوان MAC یاد می شود.
- لایه کنترل لینک های منطقی[3] یا LLC

انجمن مهندسین الکترونیک و برق یا IEEE[4] این دو زیر لایه را در لایه پیوند داده قرار دادند تا فعالیت منحصر به فرد این لایه را از پشته پرتکل های موجود در این مدل جدا و به خوبی تفسیر کنند [1].

LLC Layer -1-1-1

مشخص می کند که اطلاعات برای انتقال به شبکه در چه قالب هایی بسته بندی شوند. عملی که LLC انجام میدهد بسیار مهم و ضروری است، زیرا این اجازه را به اطلاعات می‌دهد تا برای انتقال به شبکه در فرمت‌های متفاوتی بسته بندی شوند. علاوه براین LLC نیز یک پیوند عملیاتی را برای لایه فیزیکی مهیا می‌کند که بتواند با لایه های بالاتر ارتباط برقرار کند. LLC نوع پروتکل به کار گرفته شده در فریم را نیز مشخص می کند.

MAC Layer -2-1-1

این لایه روش و متد های را برای دستیابی به رسانه مشخص می کند. علاوه براین، لایه MAC یک هویت منحصر به فردی را به کارت شبکه می بخشد که به این هویت منحصر به فرد MAC Address یا آدرس فیزیکی[5] گفته می شود. این آدرس یک عدد 6 بایتی می‌باشد که توسط تولید کنندگان کارت‌های شبکه بر روی کارت شبکه قرار می‌گیرد.

هر کارت شبکه موجود در دنیای شبکه باید MAC Address منحصر به فردی داشته باشد. با در دست داشتن این آدرس فیزیکی می‌توان یک کامپیوتر را ازسایر کامپیوترهای موجود در شبکه متمایز ساخت. تمامی MAC Addressهای شبکه، باید مورد تایید IEEE باشد، زیرا

---

[1] Flow Control
[2] Media Access Control
[3] Logical Link Control
[4] Institute of Electrical and Electronic Engineers
[5] Physical Address

IEEE مدعی این امر است که تمام تولیدکنندگان کارت‌های شبکه که MAC Address های خود را از این سازمان دریافت می کنند، دارای MAC Address های منحصر بفردی بوده و هیچ دو کامپیوتری پیدا نخواهند شد که MAC Adress یکسانی داشته باشند.کمیته استانداردسازی IEEE به تهیه و تدوین یک سری استانداردهای جایگزین استانداردهای اینترنت بی‌سیم می‌پردازد. استانداردهایی که IEEE تدوین کرده است به شرح زیر است:

IEEE 802.16 Wireless MAN -3-1-1

دراین استاندارد سرویس‌های دسترسی بی‌سیم با پهنای باند بالا از سمت ایستگاه‌های پایه مرکزی به سمت ساختمان‌ها، معمولاً از طریق آنتن‌های روی بام‌ها، پشتیبانی می‌شود.

IEEE 802.11 Wireless LAN -4-1-1

در این استاندارد کاربران داخل خانه‌ها، ادارات، دانشگاهها، هتل‌ها، فرودگاه‌ها، رستوران‌ها و غیره پشتیبانی می‌شود.

IEEE 802.15 Wireless PAN -5-1-1

در این استاندارد لینک‌های کوتاه بین کامپیوترها، تلفن‌های متحرک و دیگر دستگاههای الکترونیکی که قابل حمل هستند پشتیبانی می‌شود. امروزه با بهبود عملکرد، کارایی و عوامل امنیتی، شبکه‌های بی‌سیم به شکل قابل توجهی در حال رشد و گسترش هستند و استاندارد IEEE 802.11 استاندارد بنیادی است که شبکه‌های بی‌سیم بر مبنای آن طراحی و پیاده سازی می‌شوند.

در سال 1997 انجمن مهندسان برق و الکترونیک IEEE استاندارد IEEE 802.11- 1997 را به عنوان اولین استاندارد شبکه‌های محلی بی‌سیم منتشر ساخت. این استاندارد در سال 1999 مجدداً بازنگری شد و نگارش روز آمد شده آن، تحت عنوان IEEE 802.11-1999 منتشر شد. استاندارد جاری شبکه‌های محلی

بی‌سیم یا همان IEEE 802.11 تحت عنوانISO/IEC 802.11-1999، توسط سازمان استاندارد سازی بین‌المللی ISO و مؤسسه استانداردهای ملی آمریکا ANSI[1] پذیرفته شده است. تکمیل این استاندارد در سال 1997، شکل گیری و پیدایش شبکه سازی محلی بی‌سیم و مبتنی بر استاندارد را به دنبال داشت.

استاندارد 1997، پهنای باند2Mbpsرا تعریف می‌کند با این ویژگی که در شرایط نامساعد و محیط‌های دارای اغتشاش (نویز) این پهنای باند می‌تواند به مقدار 1Mbpsکاهش یابد. روش تلفیق یا مدولاسیون در این پهنای باند روش DSSS[2] است. بر اساس این استاندارد پهنای باند 1Mbpsبا استفاده از روش مدولاسیون FHSS[3] نیز قابل دستیابی است و در محیط‌های عاری از اغتشاش (نویز) پهنای باند 2Mbps نیز قابل استفاده است. هر دو روش مدولاسیون در محدوده باند رادیویی 2.4 GHz عمل می‌کنند.

گروه کاری 802.11 به زیر گروه‌های متعددی تقسیم می‌شود. برخی از مهم‌ترین زیر گروه‌ها به قرار زیر است:

802.11d: Additional Regulatory Domains

802.11e: Quality of Service (QoS)

802.11f: Inter-Access Point Protocol (IAPP)

802.11g: Higher Data Rates at 2.4 GHz

802.11h: Dynamic Channel Selection and Transmission Power Control

802.11i: Authentication and Security

کمیته 802.11e کمیته‌ای است که سعی در ارائه‌ی قابلیت QoS اِتـرنت در محیط شبکه‌های بی‌سیم داشته و فعالیت‌های این گروه تمام گونه‌های 802.11 شامل a، b و g را در بر خواهد داشت.

[1] American National Standards Institute
[2] Direct-sequence spread spectrum
[3] Frequency-hopping spread spectrum

کمیته 802.11g کمیته‌ای است که با عنوان 802.11 توسعه یافته نیز شناخته می‌شود. این کمیته در نظر دارد نرخ ارسال داده‌ها در باند فرکانسی ISM را افزایش دهد. باند فرکانسی ISM [1] یا باند فرکانسی صنعتی، پژوهشی و پزشکی یک باند فرکانسی بدون مجوز است.

در سال 2002 و 2003 محصولات شبکهٔ بی‌سیم با استاندارد جدیدتر 802.11g وارد بازار شد. این استاندارد مزایای هر دو استاندارد 802.11a و 802.11b را باهم ترکیب کرده است و پهنای باند 54Mbps را پشتیبانی می‌کند و از فرکانس 2.4 Ghz برای بدست آوردن دامنهٔ گسترده‌تر بهره می‌برد. 802.11g با استاندارد قدیمی‌تر 802.11b سازگار است؛ به عبارت دیگر، نقطه‌ی دسترسی‌های [2] 802.11g با شبکه‌های 802.11b کار می‌کنند.

کمیته 802.11 h مسئول تهیه استانداردهای یکنواخت و یکپارچه برای توان مصرفی و نیز توان امواج ارسالی توسط فرستنده‌های مبتنی بر 802.11 است. فعالیت دو کمیته 802.11i و 802.11x در ابتدا برروی سیستم‌های مبتنی بر 802.11b تمرکز داشت. این دو کمیته مسئول تهیه پروتکل‌های جدید امنیت هستند. فعالیت این کمیته در راستای بهبود مسائل امنیتی شبکه‌های محلی بی‌سیم است.

محیط‌های بی‌سیم دارای خصوصیات و ویژگی‌های منحصر به فردی می‌باشند که در مقایسه با شبکه‌های محلی سیمی جایگاه خاصی را به این گونه شبکه‌ها می‌بخشد. به طور مشخص ویژگی‌های فیزیکی یک شبکه محلی بی‌سیم محدودیت‌های فاصله، افزایش نرخ خطا و کاهش قابلیت اطمینان رسانه، همبندی‌های پویا و متغیر، تداخل امواج و عدم وجود یک ارتباط قابل اطمینان و پایدار در مقایسه با اتصال سیمی است.

این محدودیت‌ها، استاندارد شبکه‌های محلی بی‌سیم را وا می‌دارد که فرضیات خود را بر پایه یک ارتباط محلی و با برد کوتاه بنا نهد. سیار بودن ایستگاه‌های کاری بی‌سیم نیز از دیگر ویژگی‌های مهم شبکه‌های محلی بی‌سیم است.

[1] Industrial, scientific and medical
[2] Access Point

1-1-6- استاندارد IEEE802.11n

طراحی این استاندارد با هدف ارتقاء پهنای باند 802.11g توسط سیگنال‌های متعدد بی‌سیم با استفاده از چندین آنتن (تکنولوژی MIMO[1]) صورت گرفته است. با تکمیل این استاندارد، ارتباطات 802.11n باید انتقال داده‌ها را با سرعتی بالاتر از 100 Mbps انجام دهند. استاندارد 802.11n نسبت به استانداردهای Wi-Fi قبلی، به دلیل کثرت سیگنال‌ها دامنه‌ی وسیع‌تری را پوشش می‌دهند. ادوات 802.11n با استاندارد 802.11g نیز سازگار خواهند بود. 802.11n با محاسبه این چشم‌انداز بوجود آمد که باعث برتری شبکه‌های بی‌سیم بر شبکه‌های کابلی شود.

1-1-7- 802.11a

همزمان با توسعهٔ 802.11b، مؤسسهٔ IEEE استاندارد 802.11 را به شیوهٔ دیگری نیز ارتقاء داد و نام آن را 802.11a نهاد. از آنجاییکه استاندارد 802.11b خیلی سریع‌تر محبوبیت یافت و رایج شد، توسط برخی تصور می‌شود که 802.11a بعد از 802.11b بوجود آمده است. اما حقیقت این است که 802.11a همزمان با 802.11b ساخته شد. با توجه به هزینهٔ بالاتر، 802.11a عموماً مصارف تجاری دارد، درحالی که 802.11b بازار مصرف خانگی را بهتر پوشش داده است.

802.11a تا پهنای باند 54Mbps و فرکانس با طیف 5GHz را پشتیبانی می‌کند. از آنجا که 802.11a و 802.11b به فرکانس‌های متفاوتی مجهز هستند، این دو تکنولوژی با یکدیگر ناسازگار هستند. بعضی از تولید کنندگان، ادوات ترکیبی شبکهٔ 802.11 a/b را ارائه می‌دهند، اما این محصولات به ندرت هردو استاندارد را در کنار هم ایفا می‌کنند (هر وسیله می‌تواند فقط یکی از این دو را استفاده کند).

1-1-8- 802.11b

در جولای 1999، IEEE استاندارد اصلی 802.11 را گسترش داد و مشخصات جدید را 802.11b نامید. استاندارد 802.11b پهنای باندی برابر 11Mbps را پشتیبانی می‌کند که با شبکه‌های سنتی اترنت قابل

[1] Multiple input Multiple output

مقایسه است. 802.11b نیز مانند استاندارد اصلی802.11، از فرکانس سیگنالی رگوله نشده 2.4 GHz بهره می‌برد.

در سال های اخیر با گسترش روزافزون شبکه‌های بی‌سیم، نقش کیفیت سرویس و همچنین بهبود آن در این شبکه‌ها بیشتر جلوه می‌کند. TGe[1] تحت پروژه‌ی IEEE802.11 شکل گرفت تا به منظور افزایش کیفیت سرویس در شبکه‌های بی‌سیم، اقدام به ایجاد استانداردی نماید. این استاندارد که IEEE802.11e نامیده می‌شود، به منظور افزایش کیفیت سرویس در لایه‌یMAC ارایه گشته است. در این استاندارد برای دسترسی به کانال از تابع HCF استفاده شده است. تسخیر کانال به دو صورت رقابتی و بدون رقابت انجام می‌شود. قسمت اولEDCA و قسمت دوم HCCA نامیده می‌شود. بحث کیفیت سرویس در قسمت EDCA مهمتر از HCCA است. بنابراین در این پژوهش کیفیت سرویس در EDCA مورد بررسی قرار می‌گیرد. EDCA با اولویت گذاری ترافیک های مختلف، آنها را به چهار دسته AC تقسیم می‌کند که شامل صدا، ویدئو، بهترین تلاش و پس زمینه است. به ترتیب صدا دارای بالاترین اولویت و پس زمینه دارای پایین‌ترین اولویت است [2]، [3].

کاستی های این استاندارد در بهبود مولفه های کیفیت سرویس همچنان به عنوان یکی از مسائل چالش برانگیز روز مطرح است. هدف از پژوهش حاضر، ارائه روشهایی است که با تنظیم پارامترهای رقابتی لایه‌ی MAC به صورت هوشمند، به رفع نقایص موجود در این استاندارد پرداخته شود. هوشمندسازی پارامترها در این پژوهش به وسیله‌ی شبکه‌ی عصبی صورت می پذیرد.

به منظور نواقص موجود در EDCA دو طرح پیشنهاد می شود. طرح پیشنهادی اول S-EDCA و طرح دوم SN-EDCA نامیده می شود.

در طرح اول به رفع مشکلاتی از قبیل جلوگیری از اولویت‌گذاری ثابت ترافیک ها و بدون توجه به میزان ترافیک موجود در شبکه می‌پردازد. همچنین جلوگیری از افت کیفیت سرویس ترافیک غیر بلادرنگ در حضور حجم بالای ترافیک بلادرنگ با حفظ کیفیت سرویس بلادرنگ پرداخته می‌شود. این کار با تعیین هوشمندانه‌ی پارامتر CW برای انواع ترافیک‌ها انجام می شود. شبکه‌ی عصبی مورد استفاده در این روش

[1] The Enhancements Task Group

درون AP قرار داشته و تنظیم پارامترها را بصورت پویا[1] و با توجه به طول صف انواع ترافیک ها و اولویت ترافیک‌های تعیین شده از سوی گره‌های شبکه، انجام خواهد داد.

در طرح پیشنهادی دوم، تنظیم هوشمندانه‌ی پارامترهای رقابتی CW و AIFS درلایه‌ی MAC، توسط خود گره‌ها مطابق با اولویت مورد نظرشان بسته به شرایط مختلف انجام می‌شود. اولویت گذاری ترافیک ها از سوی هر گره‌ی موجود درشبکه، براساس شرایط خود گره انجام می‌شود. در این طرح تنظیم پارامترهای رقابتی دسترسی به کانال بصورت پویا و بوسیله‌ی شبکه‌ی‌عصبی که در هر گره قرار دارد، انجام می‌شود. این کار براساس طول صف، ظرفیت بافرها و اولویت‌تعیین شده برای انواع ترافیک، توسط خود گره‌ها انجام می‌شود.

به منظور نیل به اهداف مذکور، در فصل دوم به بررسی شبکه‌های عصبی پرداخته می‌شود. در فصل سوم استاندارد IEEE802.11 بررسی قرار می‌گیرد و متعاقب آن در فصل چهارم، کیفیت سرویس در این استاندارد مورد توجه قرار می‌گیرد. در فصل پنجم برخی از روشهایی که تاکنون به منظور افزایش کیفیت سرویس ارائه شده اند، معرفی می‌گردند. فصل ششم به معرفی روش‌های پیشنهادی پرداخته و نتایج حاصل ازشبیه سازی در فصل هفتم مورد بررسی قرار خواهند گرفت.

[1] Dynamic