

بهبود کیفیت سرویس‌های MBMS در شبکه‌های نسل سوم موبایل با استفاده از مدیریت منابع رادیویی

پروین فرجی¹، پیمان بیات²

1- دانشجوی دانشگاه آزاد اسلامی واحد آشتیان

2- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت

چکیده

شبکه‌های نسل سوم در ادامه موفقیت شبکه‌های GSM توسعه یافت. در این شبکه‌ها، توجه ویژه‌ای به سرویس‌های داده شده است، اما در مقایسه با شبکه‌های باند وسیع نظیر WiMAX بسیار ناکارآمد می‌باشد. سرویس‌های MBMS در نسل‌های اخیر شبکه‌های سیار به شدت مورد توجه قرار گرفته است. ما در این مقاله از یک روش برای بهبود سرویس در لایه کاربرد و همچنین استفاده از صف‌های دارای اولویت که باعث بهبود کیفیت شبکه می‌شود استفاده می‌کنیم. نتایج نشان می‌دهد که اگر در کانال‌های ترافیکی UMTS نرخ کدینگ به جای 3/1 از 2/1 و از صف‌های MWR و SPQ استفاده شود کیفیت سرویس این شبکه‌ها افزایش می‌یابد.

واژه‌های کلیدی: سرویس‌های MBMS، شبکه‌های نسل سوم موبایل، مدیریت منابع رادیویی

1. مقدمه

در سال های اخیر بازار ارتباطات موبایل پیشرفت عظیمی داشته است که باعث رشد انفجاری تعداد کاربران شده است. در چنین فضایی قطعاً انتظار می رود تا سرویس هایی در اختیار کاربران قرار گیرد که این امر باعث بوجود آمدن ترافیک شبکه های موبایل و فشار روی ظرفیت محدود سیستم ها و پهنای باند می شود. تقاضای در حال رشد این سرویس ها منجر به انقلابی سریع در ساختار و معماری نسل سوم سیستم های موبایل 3G شده است.

سیستم های جهانی ارتباطات سیار را می توان به عنوان اولین گام به سوی همگرایی پهنای باند در سیستم های موبایلی در نظر گرفت،¹ UMTS یک سیستم ارتباطات موبایلی است که به سیستم های نسل سوم تعلق دارد. شبکه UMTS یک شبکه سلولی می باشد، این شبکه دارای پهنای باند محدودی نسبت به تکنولوژی WiMAX می باشد، ولی نسبت به تکنولوژی GSM² که قبل از خودش است، یک تکنولوژی پیشرفته به حساب می آید. چون در GSM پهنای باند 200K/H می باشد ولی در UMTS پهنای باند را تا 2.1mbs می توانیم پوشش دهیم. عاملی که باعث تفاوت 3G و سیستم کنونی تلفن همراه است شبکه های آن هاست. شبکه های 3G حجم بسیار وسیع تری از اطلاعات را منتقل می کنند.

UMTS یک استاندارد 3G روی تکنولوژی WCDMA³ است. در WCDMA، کاربران همزمان و با یک فرکانس یکسان و با بکارگیری کدهای مختلف پخش، داده هایی را ارسال می کنند، که عملکرد ارتباطی و رفتاری سایر کاربران، یعنی کاربرانی که در رابط هوایی با هم شریک هستند، را محدود می کند، و این مساله باعث می شود تا تداخل ملموس تر شود، بنابراین مدیریت و بهینه سازی منابع رادیویی الگوریتم های زیادی را در چارچوب استانداردها خلق کرده که کارایی سیستم را تحت تاثیر قرار می دهد و QoS⁴ را برای انواع مختلف بارهای ترافیکی پشتیبانی شده، گارانتی و تضمین می کند.

به منظور ارسال فایل های محتوایی یکسان به چندین کاربر بطور همزمان و موثر، معیارهای شبکه 3G با سرویس های چند پخشی و چند رسانه ای تقویت شده اند. MBMS⁵ به منظور افزایش تقویت ارسال های m-t-p⁶، تکنیک های تمایزی را برای مقابله با محوشدن سریع و یک مکانیزم برای اصلاح خطاهای ارسال در لایه های کاربردی و براساس کدگذاری برای ترکیب ارسال ها از سوی چندین سلول ارائه می دهد. در واقع MBMS بصورت چند پخشی عمل می کند، و چون سرویس های MBMS، بسته ارسال می کنند، در شبکه ترافیک بالا و همچنین پهنای باند محدودی داریم که بایستی موازنه بار ایجاد کنیم، یعنی کاربران رصد می شوند. بجای این که هر کاربر در یک زمان با یک باندی این کار را انجام بدهد، آن ها را دسته بندی می کنیم و بصورت multicast⁷ به آنها خدمات می دهیم، و این باعث می شود در پهنای باند صرفه جویی شود.

¹ Universal Mobile Telecommunications System

² 3rd-generation

³ width Band Code Division Multiple Access

⁴ Quality Of Service

⁵ Multimedia broadcast multicast system

⁶ Multi too point

⁷ Multicast

MBMS منجر به بکارگیری بهتر منابع رادیویی موجود که توسط 3G فراهم شده، خواهد شد. روش MBMS دومین عامل اصلی تقویت در شبکه‌های دان‌لینک براساس استاندارد 3G پس از HSDPA⁸ است. تحویل مطمئن فایل‌ها امری چالش برانگیز است، زیرا تحویل فایل‌ها را بدون خطا می‌طلبد. روش MBMS تکنیک‌های جدید را برای مقابله با محو شدن سریع و برای ترکیب ارسال‌های چند سلولی و یک مکانیزم برای اصلاح خطاهای ارسالی در لایه‌های کاربردی بکار می‌گیرد. این مقاله در 5 بخش مجزا ارائه گردیده است که در بخش دوم به مطالعه مقالات مرتبط پرداخته شده است، در بخش سوم روش پیشنهادی معرفی گردیده و در بخش 4 به بررسی نتایج می‌پردازیم. بخش پنجم در این مقاله نتیجه‌گیری را شامل می‌شود.

2. پیشینه تحقیق

UMTS، یک سیستم ارتباطات موبایلی است که به سیستم‌های نسل سوم تعلق دارد و در معیارهای IMT سال 2000 تعریف شده است. پروژه مشارکتی نسل سوم (3GPP)، ماموریتی در خصوص سازماندهی و استاندارد سازی UMTS است، که استانداردها را به صورت شماره‌های متوالی از نسخه‌هایی با نام نشر (برای مثال نشر شماره 99، 4، تا 10) سازماندهی میکند؛ هدف هر نشر جدید ارائه پشتیبانی از سرویس‌های چند رسانه‌ای است که زیرساخت‌های شبکه را اصلاح و به روز رسانی میکند، میزان ارسال آپ لینک یا دان لینک را افزایش میدهد، شبکه‌ی دسترسی را تقویت میکند، شبکه را بهینه سازی و به سطح مطلوب میرساند و در عین حال هزینه‌های عملیاتی را از طریق بیت ارسالی کاهش میدهد. علاوه بر این هر نشر جدید باید سازگاری با شبکه‌های نماینده که در آخرین نشر به دنبال اتصال و همکاری داخلی با سایر شبکه‌ها مانند WLAN، وایمکس، بلوتوث، در میان سایرین است، را تضمین کند. ساختار شبکه‌ی UMTS متشکل از یک شبکه‌ی دسترسی رادیویی شناخته شده مانند شبکه‌ی جهانی دسترسی رادیویی زمینی (UTRAN) و یک شبکه اصلی براساس مشخصات فاز دو (+2) GSM است. UTRAN قادر است تا هر دو تکنولوژی مربوط به دسترسی رادیویی متناسب با دسترسی چند گانه‌ی تقسیم کد پهنای باند (W-CDMA) را در حالت دسترسی اجرا کند. این تکنولوژیها شامل UTRAN/FDD (دسترسی جهانی به رادیویی زمینی/ با تقسیم دوپلکس فرکانس) یا UTRAN/TDD (دسترسی جهانی به رادیویی زمینی/ با تقسیم دوپلکس زمانی) میشوند. [1]

در WCDMA، کاربران همزمان و با یک فرکانس یکسان و با بکارگیری کدهای مختلف پخش، داده‌هایی را ارسال میکنند، که عملکرد ارتباطی و رفتاری سایر کاربران، یعنی کاربرانی که در رابط هوایی با هم شریک هستند، را محدود میکنند، و این مساله باعث میشود تا تداخل ملموس تر شود، بنابراین مدیریت و بهینه سازی منابع رادیویی الگوریتم‌های زیادی را در چارچوب استانداردها خلق کرده که کارایی سیستم را تحت تاثیر قرار میدهد و QoS را برای انواع مختلف بارهای ترافیکی پشتیبانی شده، گارانتی و تضمین میکند.

UMTS برای فراهم کردن سرویس‌های چند رسانه‌ای است و به چهار نوع متفاوت تقسیم بندی میشوند: مکالمه‌ای، انتقال پیوسته‌ی داده‌ها، تعاملی، و پس زمینه‌ای.

UMTS یک استاندارد 3G اروپایی روی تکنولوژی WCDMA است و معمولاً راه‌حلی است که توسط کشورهای که از شبکه نسل دوم و GSM استفاده می‌کنند، ترجیح داده می‌شود. UMTS توسط سازمان 3GPP مدیریت می‌شود که مسئول ادامه استاندارد سازی GSM از ژانویه سال 2000 نیز هست. CDMA2000 استاندارد مهم دیگر از 3G است که حاصل استاندارد 2G CDMA پیشین، IS-95، است. طرفداران اولیه CDMA2000 به طور عمده در آمریکا، ژاپن و کره هستند، هر چند UMTS در آمریکا نیز توسط T-Mobile و Cingular مستقر و تست شد.

⁸ high-speed data to Access

طراحی شبکه UMTS بر اساس یک ساختار انعطاف پذیر و مستحکم می باشد که تنها با تکنولوژی دسترسی رادیویی و نیز خدمات از پیش تعریف شده همراه نیست بلکه برای تضمین قابلیت همکاری بخش‌ها با سیستم‌های قبلی 2G و نیز با سیستم‌های 3G است. معماری یک شبکه UMTS، شامل تعدادی نهاد فیزیکی می شود که در قلمروهایی بر اساس عملکردشان درون یک شبکه گروه بندی شده اند. سه قلمرو که معماری UMTS را ترکیب کرده اند: قلمرو تجهیزات کاربر UE، قلمرو شبکه دسترسی UTRAN و قلمرو شبکه ی هسته ای CN. قلمروهای شبکه وهسته ای، بخشی از شبکه بنیادی میباشد.

در سالهای اخیر تحقیقات زیادی در شبکه‌های نسل سوم و راهکارهایی برای بهبود کیفیت آن صورت گرفته که در ذیل به مواردی از آن‌ها اشاره میکنیم.

آقای David Gómez و همکارانشان [3] از دانشگاه پلی تکنیک والنسیا به بررسی مسئله انتقال چندگانه در شبکه‌های UMTS در سمت فروسو را مورد توجه قرار می دهد، و به این مسئله می پردازد که وقتی که تعداد کاربران افزایش یافته و سرعت‌های داندود مختلفی در شبکه UMTS اتفاق می افتد رفتار شبکه چگونه می شود؟ در حالی که HSPDA با کاربران Point to point به سرعت چند مگا بیت بر ثانیه می رسد با کاربران Multipoint to Point نیز همین سرعت را برای داندود محتواهای بالایی برخوردار می باشد به شرطی که ارتباط در این حالت غیر مستقیم باشد، که همان شبکه‌های مبتنی بر سرویس MBMS می باشد. با توجه به این که شبکه‌های مبتنی بر MBMS با مشکل Error free reception روبرو هستند که تحویل فایل را با مشکل روبرو می سازد. بنابراین یک تکنیک نوین چندگانگی (Diversity) را ارائه می دهند که با تضعیف سریع (Fast Fading) نیز مقابله می کند و علاوه بر آن، یک روشی نیز بر FEC برای تصحیح خطا به کار می گیرند. در ادامه آن‌ها روش کاهش انرژی background را پیشنهاد می کنند که باعث افزایش ظرفیت سیستم به بیشینه ترین حالت خود می رسد.

آقای G. Araniti و همکارانشان [4] طرحی از مدیریت منابع رادیویی را در شبکه HSPA (نسل سه و نیم به بالا) ارائه داده‌اند که در الگوریتم مورد نظر هدف افزایش سرعت دسترسی به بسته‌ها در دو مسیر فراسو و فروسو می‌باشد. و سعی در بهبود عملکرد آن دارند. آن‌ها در ترم مربوط به ظرفیت و کیفیت سیستم، موقعی که از سرویس‌های MBMS استفاده می کنند با استفاده از الگوریتم مورد نظرشان، کیفیت کانال افزایش پیدا می‌کند و برای آن، از روش اتصال point to multi point استفاده می‌کنند، که زیرگروه‌هایی از کاربران به صورت Multicast تعریف می‌کنند و در لینک‌های فروسو از مدولاسیون و شمای کدینگ مناسب استفاده می‌کنند. در نهایت آن‌ها بیان می‌دارند که در استفاده از روش مدیریت منابع رادیویی و استفاده از سرویس‌های MBMS در شبکه‌های HSPA، کیفیت سرویس و ظرفیت آن با استفاده از انتقال Mtm بر روی HS-DSCH با یک الگوریتم مدیریت منابع رادیویی از سوی کاربران رضایت بیشتری را داشته و یک پروسه بهینه برای افزایش میزان رضایت کاربران را به همراه داشته است.

آقای Avendaño Fernandez Eduardo و همکارانشان [4] ضمن تاکید بر اهمیت شبکه‌های UMTS، کیفیت سرویس را بر روی این شبکه‌ها مورد بررسی قرار داده اند و سرویس‌های چند رسانه ای را در آن با استفاده از سطح کیفی Background مورد تجزیه و تحلیل قرار داده اند. شیوه آن‌ها استفاده از مدیریت منابع رادیویی برای بالا بردن کیفیت شبکه بوده است. یک الگوریتم موازی برای کنترل ناحیه پوششی و توان، ارائه شده است. خانواده الگوریتم‌ها، کنترل ارسال، کنترل پذیرش و پایلود یا کنترل ازدحام و عملکرد طراحی بسته‌ها و کنترل توان و هنداور را شامل می شود و برای هر کدام روشی را ارائه می دهند. برای این که بتوان تداخل را کاهش داد، میزان توان بار ضروری است که پایین باشد. علاوه بر آن نیاز است که کنترل دست به دست کردن نیز با توابع کنترلی بهینه سازی شود. این روش‌های ارائه شده آن‌ها در محیط نرم افزار OPNET Modeler انجام یافته است و نتیجه آن نیز این است که کنترل توان می تواند در تضمین کیفیت سرویس‌ها موثر واقع شود و علاوه بر آن در این مقاله به این نتیجه پی می برند که دست به دست کردن نرم در تضمین کیفیت شبکه و بالا بردن کیفیت شبکه تاثیر بیشتری را دارد.

کنترل نیرو متناسب با حلقه بیرونی: الگوریتم‌های کنترل نیروی مدل UMTS از سوی OPNET، تنها کنترل نیرو توسط حلقه خارجی را پشتیبانی می‌کند.

تحویل نرم: در این مورد موبایل با سرعت 60KM/H بطور مستقیم، در میان سه گره متوالی، مانند اتفاقی که در آزاد راه‌ها رخ می‌دهد، در حال حرکت است.

تحویل سخت: روش تحویل سخت، موبایل ارتباط با گره ی 1-B را با برقراری ارتباط فوری و بعدی با گره 2-B به حالت معوق در می‌آورد، اما در عوض در تحویل نرم، سلولهای جدید را شناسایی می‌کند، که درون دستگاه فعال موبایل وجود دارند و ارتباط با دو گره ی B را حفظ می‌کند.

در تحویل نرم احتمال از دست دادن ارتباط کاهش می‌یابد زیرا RNC یک کپی از داده‌های هر گره را دریافت می‌کند و همزمان کیفیت لینک را افزایش می‌دهد زیرا RNC بسته‌ها را با بهترین کیفیت سیگنال و تخلیه شارژ گره‌های دیگر به شبکه هسته انتقال می‌دهد. با این حال مدیریت داده‌ها در دستگاه فعال گره نیازمند به ذخیره کردن منابع بیشتر در شبکه ی رادیویی است و پردازش در RNC را نیز به دلیل تأخیر در مدیریت بی‌ثباتی در میزان سیگنال دهی افزایش می‌دهد.

احتمال تحویل نرم: احتمال اینکه یک کاربر در حالت تحویل نرم باشد را می‌توان مانند زمان پنجره ای در حالت معلق بوسیله تقسیم کل زمان صرف شده برای حرکت میان گره‌ها محاسبه کرد.

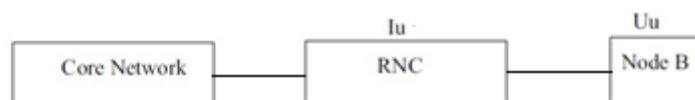
تحویل نرم و نرم تر: یک گره B را می‌توان به سه بخش برای افزایش مناطق تحت پوشش تقسیم کرد. تحویل نرم تر زمانی رخ می‌دهد که دو سلول یا بیشتر از گره B یکسان در دستگاه فعال تعریف شده باشد. در دنیای واقعی یک دستگاه موبایل جایگزین بخش‌های زیادی از گره B و تعداد زیادی از گره ی B شده است.

3. روش پیشنهادی

سه عنصر اصلی در معماری UMTS، تجهیزات کاربر که محل نگهداری ماژول شناسایی مشتری، شبکه دسترسی رادیویی زمینی UTRAN و شبکه هسته است. این سه عنصر و رابط‌های آن‌ها در شکل ۱ نشان داده شده است. Uu و Iu واسط میان UE و UTRAN و هسته شبکه هستند. UTRAN نیز از چند عنصر تشکیل شده‌اند [۳۷].

پروتکل‌های رابط‌های Iu و Uu به دو دسته پروتکل‌های سطح کاربر و سطح کنترل تقسیم می‌شوند. پروتکل‌های سطح کاربر، سرویس‌های واقعی حامل دسترسی رادیویی^۹ RAB حمل‌کننده داده‌های کاربر از طریق طبقه دسترسی را پیاده‌سازی می‌کنند. یک حامل یک مسیر انتقال اطلاعات از ظرفیت، تأخیر و نرخ خطای بیتی تعریف شده است. یک سرویس حامل نوعی از سرویس مخابراتی است که قابلیت انتقال میان نقاط دسترسی را فراهم می‌کند. یک سرویس حامل شامل تمام جنبه‌های لازم مانند انتقال داده سطح کاربر و مدیریت کیفیت سرویس و نیازها برای ارائه یک کیفیت سرویس خاص است.

نود B قابلیت مدیریت منابع محدود را دارد. پروتکل‌های سطح کنترل برای کنترل حامل‌های دسترسی رادیویی و اتصالات میان UE و شبکه استفاده می‌شوند. این توابع شامل درخواست سرویس، کنترل منابع انتقال، دست به دست کردن و مدیریت تحرک است.



⁹ RadioAccess Bearer

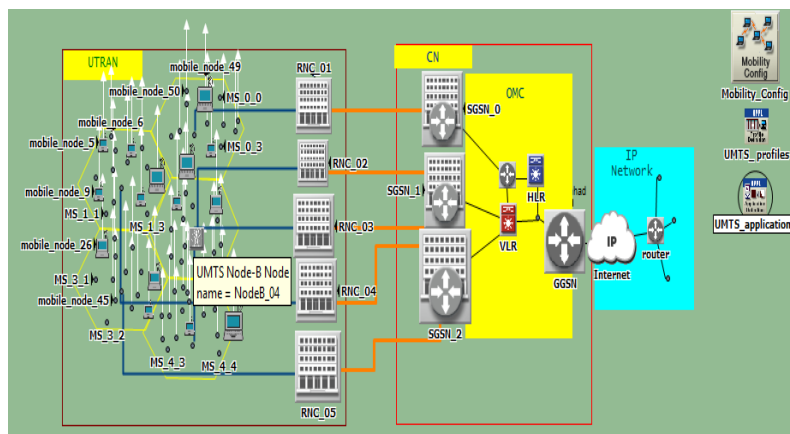
شکل 1- معماری سطح بالا UMTS [6]

در شبکه UMTS، قبلا یک بخشی از شبکه به نام BM-SC (broadcast and multicast service center) وجود داشت. اما آنچه در نسخه ۶ و بالاتر ارائه شد توابع و توانمندی‌هایی را به شبکه اضافه کرد. این ویژگی‌ها را می‌توان نظیر زمانبندی سرویس‌ها، تصدیق هویت سرویس‌ها، رمزنگاری محتوا، مدیریت کلیدهای امنیتی و مباحث مربوط به شارژینگ را نام برد. در این نسخه MBMS سعی دارد که نهایت توسعه در بخش نرم افزاری انجام گیرد و به سخت افزارهای زیادی نیاز نباشد و در کنار آن بتواند ظرفیت شبکه را افزایش دهد. اضافه کردن ویژگی‌های MBMS هم در هسته شبکه و هم در ترمینال‌های کاربران انجام می‌گیرد.

برای مدیریت رادیویی در شبکه UMTS، لینک‌های رادیویی به دو دسته تقسیم می‌شوند که در مسیر فراسو و فرسو می‌باشند. در قسمت ترمینال کاربران که آن را User Plane می‌گویند، هر دو نوع ارتباط Multi to Point Broadcast و Point to Point Unicast را پشتیبانی می‌کند. در این مقاله به دلیل محدودیت‌های سخت افزاری در شبیه‌سازی از دو سرویس استفاده شده است: Voice over Ip و سرویس‌های مبتنی بر روی پرتکل HTTP. این مقاله در سه سناریو طراحی شده است، سناریوی اول شبکه UMTS را به همراه MBMS نشان می‌دهد. در سناریوی دوم مدیریت منابع رادیویی را بر روی شبکه UMTS انجام داده شده است. سناریوی سوم شامل سناریوی دوم و استفاده از DiffServ در آن می‌باشد [6].

توپولوژی شبکه در یک ناحیه هموار با پوشش گیاهی فقیر پیاده سازی شده است. ناحیه مورد نظر بر روی نقشه ایران و شهر اصفهان قرار دارد. در شکل 2 توپولوژی کلی شبکه توصیف می‌شود. در این پروژه یک شبکه UMTS به همراه ویژگی سرویس‌های MBMS ارائه شده است. این شبکه شامل سه بخش می‌باشد:

۱- شبکه دسترسی: این قسمت از شبکه شامل ۵ سلول و هر سلول دارای یک NodeB می‌باشد به طور عمومی هر سلول دارای ۵ گره موبایل متحرک یا UE می‌باشد. ارتباط NodeBها با RNC از طریق واسط‌های هوایی و Metro Ethernet می‌باشد که باعث می‌شود سرعت ارسال در آنها بالای 74Mbps باشد. این لینک‌ها از نوع PS و دیجیتال می‌باشند.



شکل 2: توپولوژی عمومی شبکه UMTS

در شکل 2 user to network Interface برای زمانی که از مد Broadcast و برای ارتباط یک Node B که ترافیک Node B دیگری را حمل نمی کند استفاده می شود. واسط Network to Network interface هم برای ارتباط یکهاب سایت با RNC استفاده می شود.

مدولاسیون واسط رادیویی بر پایه QAM با شمای کدینگ ۱۶ و ۶۴ می باشد. در صورتی که از QAM256 استفاده شود پهنای باند شبکه به 70MHz می رسد.

2- شبکه Core یا هسته: این قسمت از شبکه که در شکل 2 مشاهده می شود دارای سه SGSN و یک GGSN (نودهای شبکه GPRS) و واسطهای آنهاست. در این قسمت ارتباطات تماما بر پایه IP و پرتکل انتقال Ethernet می باشد.

در این شکل علاوه بر گره های شبکه GPRS گره ها و روترهایی که با پرتکل inter work function کار می کنند نیز دیده می شود. طبیعتا قسمت های تصدیق هویت و پایگاه داده UMTS نیز در این قسمت می باشد.

3- بخش شبکه IP: که گره های شامل سه سرویس دهنده های Voice و HTTP و ویدیو می باشند که در آن قرار دارد.

در شبکه UMTS چهار نوع داده در کانال های رادیویی تعریف می شوند که عبارتند از:

- Conversional
- Streaming
- Interactive
- Background[۳۶]

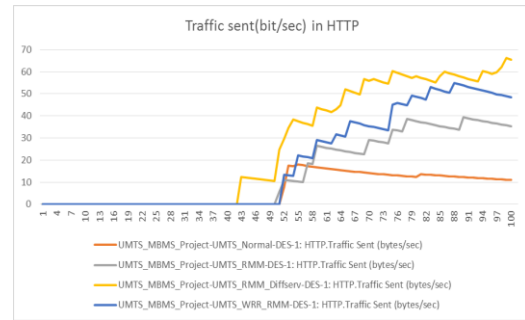
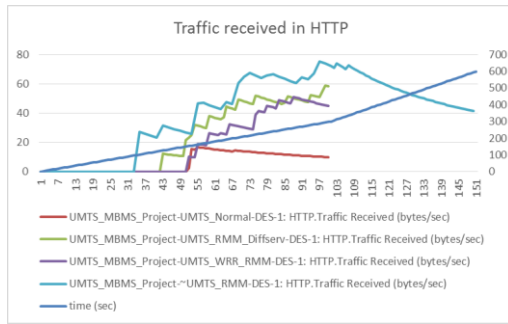
که در Radio link Channel خصوصیات این لینکها برای داشتن QoS مورد نظر پیکربندی می شود.

4. تحلیل نتایج

این مقاله در چهار سناریو و هر کدام به مدت ۳۰۰ ثانیه انجام شده است. سناریوی اول یک طرح پایه از استاندارد کلی از طرح 3GPP نسخه ۶ را ارائه می دهد. در سناریوی دوم از RMM بهره برداری شده است. سناریوی سوم شامل RMM و Diffserv می باشد. سناریو چهارم نیز RMM به همراه WRR/DRR می باشد. در ادامه نتایج حاصل از شبیه سازی را مشاهده می کنیم. لازم به ذکر است در همه شکل های نتایج شبیه سازی، محور افقی میزان پیشرفت زمان به درصد زمان می باشد و شکل عمودی هم نشان دهنده فراوانی متغیر می باشد.

۴.۱. ترافیک و محاسبه ترافیک

ترافیکی که ارایه می شود ترافیک Background می باشد و با استفاده از جریان ترافیک تعریف می شود. یک جریان ترافیک، دو گره مبدا و مقصد را بهم متصل کرده است. در شکل زیر ترافیک دریافتی را در شبکه UMTS-MBMS برای سناریوهای مختلف مشاهده می کنیم.

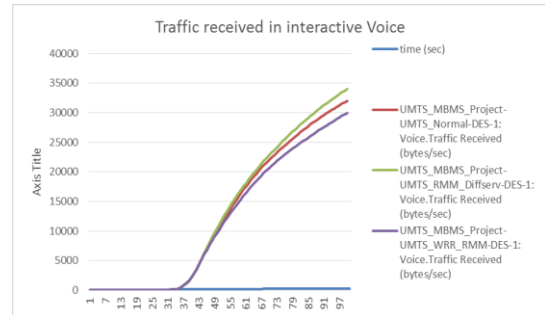
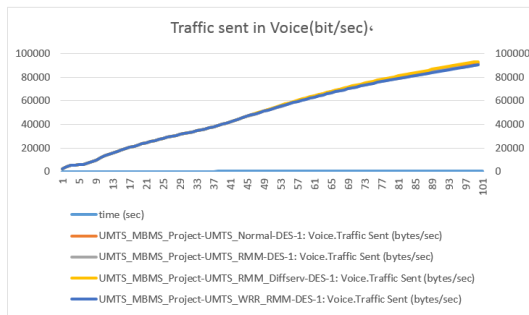


شکل 4: ترافیک ارسالی در HTTP

شکل 3: ترافیک دریافتی HTTP

در شکل 3 و 4 همان گونه که مشاهده می شود سرویس ها با تاخیر شروع شده اند زیرا وقتی پروژه ای در OPNET پیاده سازی می شود بر خلاف سایر نرم افزارهای شبیه ساز که شبیه سازی را برای تنظیمات دلخواه انجام می دهد اما نرم افزار OPNET رفتار یک شبکه را در عالم واقعیت چنین شبیه سازی با تمام ویژگی ها شبیه سازی می کند. برای این که سیستم هایی که شبیه سازی روی آن انجام می گیرد دچار هنگ شدن نباشد پروفایل های مربوط به اجرای Application ها را معمولاً چند ثانیه بعد از اجرای شبیه سازی تعریف می کنند که در مقاله هم به همین دلیل است که شکل های مربوط ابتدا از صفر است.

با توجه به دو شکل 3 و 4 میزان ترافیک درحالی که از Diffserv استفاده می شود بیشتر از دو روش دیگر می باشد و در حالت WRR نیز ترافیک بهبود پیدا می کند، نشان دهنده این است که، روشی که از SPQ و Diffserv بهره می برند دارای کیفیت بالاتری هستند و کاربر ترافیک بیشتری در مقصد دریافت می کند.



شکل 6: میزان ترافیک ارسالی در

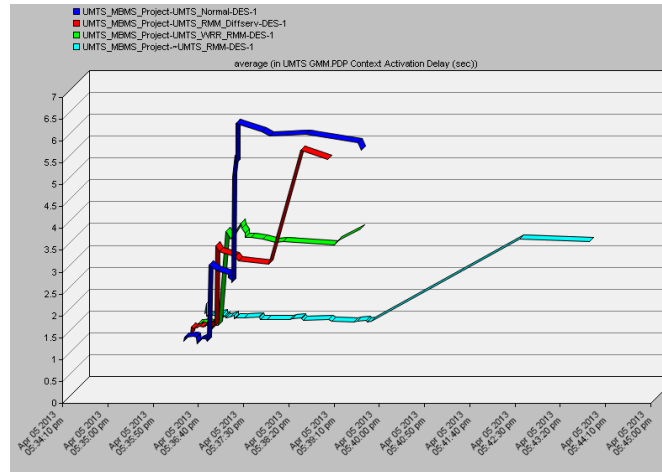
شکل 5: میزان ترافیک دریافتی در Interactive Voice

Interactive Voice

با توجه به شکل 5 و 6 میزان ترافیک درحالی که از Diffserv استفاده می شود بیشتر از دو روش دیگر می باشد. در حالت WRR نیز ترافیک بهبود پیدا می کند. نشان دهنده این است که، روشی که از SPQ و Diffserv بهره می برند دارای کیفیت بالاتری هستند و کاربر ترافیک بیشتری در مقصد دریافت می کند.

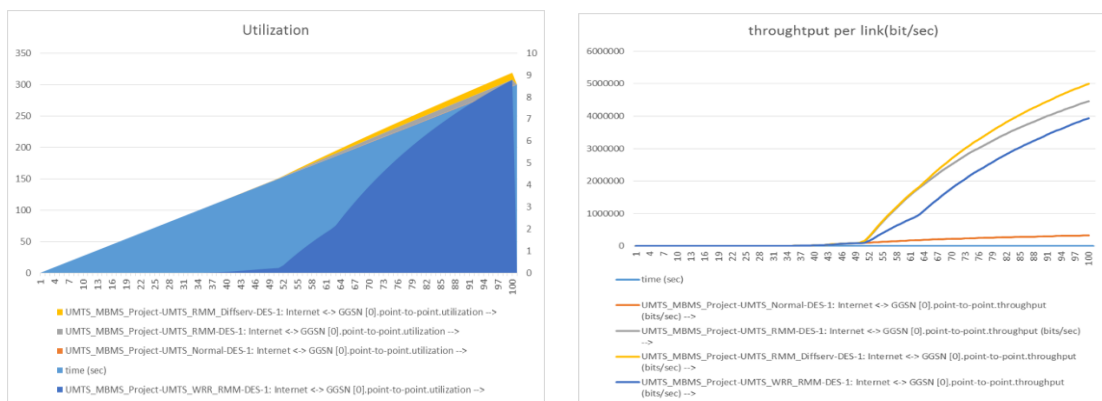
۴.۲ Context Activation Delay in UMTS بر حسب ثانیه

این تاخیر بیانگر آغاز کردن ارسال یک محتوا در شبکه UMTS می باشد و بالا بودن آن باعث افزایش تاخیر شبکه می شود. در شکل 7 مشاهده می شود با آنکه سناریو مربوط به DiffServ دارای ترافیک دریافتی بیشتری است، کمترین تاخیر یاد شده را دارد.



شکل 7: میزان Context Activation Delay in UMTS

در پروتکل های مبتنی بر نرخ فرستنده بدون استفاده مستقیم از بازخور گیرنده، با محاسبه تغییرات بسته های تأیید، یعنی چه تعداد از بسته ها به مقصد رسیده، نرخ ارسال داده ها را تغییر می دهد. نرخ گذردهی عبارت است از نرخ متوسط داده ای (بیت بر ثانیه) که توسط کاربرد مورد نظر ایجاد و از طریق کانال مخابراتی سالم به مقصد می رسد. در شکل 4-6 مشاهده می شود که در یک بازه زمانی سناریوی که دارای ترافیک با اولویت RMM-Diffserv است نرخ گذردهی بالاتری نسبت به حالتی است که از اولویت صف WRR استفاده شده است.



شکل 9: متوسط کارایی و عملکرد

شکل 8: میزان نرخ گذردهی هر لینک به طور متوسط لینک های شبکه

با توجه به شکل 9 اولویت دهی به بسته ها باعث افزایش کیفیت شبکه می شود و کارایی آن را در انتقال سرویس های افزایش می دهد. با توجه به مقایسه بین عملکرد های خروجی زمانی که از الگوریتم Diffserv استفاده شده است متوسط کارایی و عملکرد لینک های شبکه بهبود یافته است.

5. نتیجه گیری

شبکه های نسل دوم در توسعه ارتباطات موبایل نقش بسزایی داشتند و اوج کیفیت صوت را به بستر موبایل آوردند. ایرادی که این شبکه ها داشتند آن بود که بستر صوت در آن ها به شکل سویچینگ مداری بود. این کار باعث می شد تا بهره وری طیفی در این شبکه ها به شدت پایین بیاید. مشکل بعدی که این شبکه ها با آن دست به گریبان بودند عدم وجود ارتباطات دیتا در نسخه های اولیه بود. شبکه های نسل سوم بیشترین کارآمدی را در سرویس های صوتی داشتند و در کاربردهای داده ای که برای سرویس های صوتی نظیر Voice استفاده می شد امکانات محدودی داشتند.

سرویس های MBMS در ابتدا بر روی شبکه های UMTS ایجاد نشده بود اما در Release 6 نسخه 3GPP بنا بر این شد تا از این امکانات برای بهره وری در شبکه های UMTS استفاده شود. این سرویس ها امکان بهینه سازی سرویس ها در لینک های رادیویی را با اعمال تغییراتی در پرتکل RLC که یک پرتکل کنترل لینک در شبکه های نسل سوم می باشد را انجام می دهد. ما در این مقاله با اعمال این ویژگی به پرتکل RCL مدیریت منابع رادیویی را بهبود دادیم. برای داشتن یک سرویس مناسب از صف ها در سرویس ها و از MBMS در مدیریت منابع استفاده شد.

نتایج نشان می دهد که اعمال روش های فوق باعث بهبود کیفیت سرویس می شود. در این پروژه از مکانیزم WRED به همراه صف های اولویت دار و Stric استفاده شد این کار باعث می شود تا شبکه در صورتیکه با ازدحام بیش از حد مواجه می شود داده ها را به صورت تصادفی حذف بریزد. این کار در مورد سرویس های چندرسانه ای برای کاربردهایی که محاوره ای و تعاملی هستند بکار گرفته شد. چرا که وجود تاخیر در این سرویس ها مهمتر بوده و تا حدودی با خطا مقابله می کنند. بنابراین استفاده از MBMS باعث افزایش نرخ گذردهی و کاهش تاخیر می شود و کیفیت سرویس های بلادرنگ را بالا می برد.

مراجع

1. 3GPP TS 26.346 v6.11.0, 2008 "Multimedia Broadcast/Multicast Service (MBMS) ; Protocols and Codecs," Mar.
2. Gómez-Barquero. D, Fernández-Aguilella. A, and Cardona. N, 2008, "Multicast delivery of file download services in 3G mobile networks with MBMS," in Proc. IEEE BMSB, Las Vegas, USA, pp. 1 – 6.
3. Araniti. G, Scordamaglia. V, Molinaro. A, Iera A, Interdonato. G, and Spanò. F, 2011, "Optimizing Point-to-Multipoint Transmissions in High Speed Packet Access Networks," [IEEE International Symposium on](http://www.ieee.org/publications_standards/publications_standards_content.do?number=5954896), 10.1109/BMSB.2011.5954896. pp. 1 – 5.

4. [Eduardo. A.F](#), Garzon. H.F, 2011, “ Analysis and Simulation of Radio Resource Management for Quality of Service in Universal Mobile Iecommunications System,” IEEE Member Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia Sogamoso, Boyacá, Colombia, pp .1 – 6.
5. Stephen Wood and Roberto Aiello, Christopher Cox, 2008, “Essentials of UMTS, Cambridge University,”.
6. Soares. A, Correia. A, Silva. J, and Souto. N, 2006 “Ue counting mechanism for mbms considering ptm macro diversity combining support in umts networks,” Souto IEEE Ninth International Symposium on, in Spread Spectrum Techniques and Applications, aug , pp. 361 –365.
7. Rahnema. M, 2008, “UMTS NETWORK PLANNING, OPTIMIZATION, AND INTER-OPERATION WITH GSM,”John Wiley & Sons (Asia) Pte Ltd.