



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

# MARS: انتخاب سرعت لینک-لایه برای انتقال چندرسانه ای در شبکه های بی

## سیم مش

### چکیده

دستگاه های IEEE 802 برای انتقال فریم به صورت پویا از بین طرح های مختلف مدولاسیون و سرعت بیتی انتخاب می شوند. هرچند، این تطبیق سرعت تنها برای فریم های تک رسانه ای محدود شده است. فریم های چند رسانه ای (و پخش) به استفاده از یک مدولاسیون با سرعت بیتی کم ثابت محدود شده اند، که باعث عملکرد ضعیف برای جریانات چند رسانه ای می شود. در دسترس بودن پهنای باند زیاد و استفاده مؤثر از وسیله برای حمایت از برنامه های پشتیبان گیری چندرسانه ای چند پخشمانند IPTV مخصوصاً در شبکه های مش چند منظوره ضروری است. برای بررسی این مسئله، ما یک الگوریتم انطباق سرعت برای انتقال چند رسانه ای در این شبکه ها نیاز داریم. الگوریتم پیشنهادی، MARS، همه جا بصورت طبیعی توزیع شده، و برای انتخاب انتقال سرعت بیتی و مکانیزم های لینک - لایه مانند تصدیق و انتقال مجدد برای افزایش قابلیت اطمینان برای گروه چند رسانه ای مفروض به ارزیابی شبکه محلی وابسته است. بر اساس اجرا و ارزیابی روی یک میز آزمایش، الگوریتم نسبت به شبکه های 802.11 در برخی سناریوها بیش از 600٪ بهره در عملکرد را فراهم می کند. بعلاوه، الگوریتم می تواند جریانات چند رسانه ای را حمایت کند در حالی که بخش کمتری از منابع را در مقایسه با عملیات 802.11 مصرف می کند.

### 1. مقدمه

شبکه های بی سیم مش (WMNS) برای تهیه نسل بعدی ارتباط شبکه موجود مشتری جذب کرده اند. WMN های IEEE 802.11 محور خدمات رسان ها را قادر می سازند تا ارتباط را تا منطقه جغرافیایی وسیعی با حداقل هزینه با اجتناب از نصب کابل و ایستگاههای پایه گسترش دهند. شهرها و شهرک های زیادی در سراسر دنیا WMN های IEEE 802.11 محور را برای پوشش دادن منطقه با دسترسی به WiFi گسترش داده اند یا برای گسترش آن برنامه ریزی می کنند. یک روند همسو در استفاده از شبکه محبوبیت برنامه های چند رسانه ای مانند صدا و تصویر را افزایش داده است. رشد ناگهانی در استفاده از وب سایتهایی مانند Youtube.com پیمانی برای

این روش است. همان طور که استفاده از این برنامه ها افزایش می یابد، حمایت از این برنامه ها روی WMN هم ضروری می شود.

یکی از ویژگی های مهم چند تا از برنامه های جاری سازی چند رسانه ای استفاده آنها از انتقال های چند رسانه ای برای انتقال محتوا می باشد. جریانات چند رسانه ای مخصوصاً وقتی مهم هستند که چند مشتری بخواهند یک جریان مشابه مثل جریان زنده مسابقه فوتبال ، ایستگاه رادیویی IPمحور، شبکه پخش یک تلویزیون زنده (SkyPlayer از Sky Networks، انگلستان) را دریافت کنند. گروه تمرکز ITU برای استانداردسازی IPTV استفاده از چند رسانه ای IP برای حالت تصویری زنده عملیات IPTV را پیشنهاد می کند {1}. جریانات چند رسانه ای هم با سرورهای جاری سازی چند رسانه ای مشهور مانند Windows Media Services، SHOUTCast و VLC حمایت می شوند. این جریانات چند رسانه ای با نیازشان به پهنای باند زیاد و تأخیر کم مشخص می شوند. به علاوه ، این جریانات نمی توانند سرعت بالای اتلاف بسته های کوچک را تحمل کنند. در این زمینه، ما برای حمایت از پهنای باند زیاد، تأخیر کم، جریانات چند رسانه ای اتلاف کم توانایی WMNS 802.11 را بررسی می کنیم.

در یک شبکه 802.11 چند سرعتی ، دستگاه ها با استفاده از طرح های مدولاسیون مختلف قادر به انتقال بسته های کوچک هستند و سرعت های بیتی از 1Mbps تا 54Mbps فرق دارند. این دستگاهها با استفاده از الگوریتم انطباق سرعت برای بدست آوردن پهنای باند بالا انتقال سرعت بیتی مناسبی را انتخاب می کنند. هر چند، طبق استاندارد 802.11 ، استفاده از الگوریتم انطباق سرعت اخیراً تنها به فریم های تک رسانه ای محدود می شود. انتقال چند رسانه ای و پخش می بایست از سرعت بیتی پایین تر مدولاسیون ثابت استفاده کند، معمولاً پایین ترین سرعت بیتی 1 MBPS در یک شبکه 802.11 b/g. این محدودیت درباره جریان های چند رسانه ای دو اثر دارد. ابتدا، آن بصورت ذاتی دسترس پذیری ظرفیت برای جریان چند رسانه ای را کم می کند ، و در نتیجه دسترسی به پهنای باند به حداکثر می رسد. دوم ، جریانی که از سرعت بیتی 1Mbps استفاده می کند بخش نامتناسبی از زمان پخش برای انتقال بسته های خود را مصرف می کند، و در نتیجه ممکن است به صورت عکس بر سایر جریانات موجود در شبکه اثر بگذارد، حتی ممکن است باعث تراکم در شبکه شود. بعلاوه، فریم های چند رسانه ای 802.11 ، برعکس فریم های تک رسانه ای ، بدون نیاز به تأیید (فریم ACK) گیرنده ها منتقل می

شود. این عدم وجود بازخورد از سوی گیرنده مانع بازیافت اتوماتیک خطا از طریق ارسال مجدد لینک - سطح می شود، و مستقیماً بر قابلیت اطمینان جریانات برنامه های چند رسانه ای اثر می گذارد. به همین دلایل، برنامه های جاری سازی چند رسانه ای محور معمولاً برای WMN های 11. 802.11 محور مناسب به نظر نمی رسند. بنابراین، برای حمایت از جریانات چند رسانه ای با بازده بالا، روشی لازم است تا فریم های چند رسانه ای با هزینه کم را به شبکه انتقال دهد. به علاوه، بهتر است که سطح قابلیت اطمینان بسته های کوچک چند رسانه ای افزایش یابد مانند همان که با ارسال مجدد برای فریم های تک رسانه ای معین شده بود.

برای این منظور، ما انتخاب سرعت اتوماتیک چند رسانه ای (MARS) را پیشنهاد می کنیم، که در آن انتقال چند رسانه ای در یک شبکه بی سیم مش برای افزایش بازده جریانات چند رسانه ای از سرعت های بالای مدولاسیون استفاده می کند. انگیزه ما از این روش با این بینش برانگیخته شده که مسیریاب های مش (روتورها) با برنامه ریزی دقیق توسعه داده شده اند، و در این شبکه ها، ارتباط بین مسیریاب های مش مجاور اغلب دارای کیفیت بالایی برای حمایت از سرعت بالاتر مدولاسیون می باشند. به علاوه، گره های بار برگشت مش ثابت هستند، و ارتباط کیفی بین همسایه ها را می توان کاملاً درست اندازه گیری کرد. MARS یک طرح اندازه گیری محرک است بصورت فعال کیفیت ارتباط بین یک مسیریاب شبکه ای و همسایه هایش را پیدا می کند. با استفاده از این اندازه گیری، MARS بهترین سرعت انتقال برای هر گروه چند رسانه ای را بر اساس ارتباط کیفیت با اعضای آن گروه انتخاب می کند. ما MARS را با توانایی انتقال مجدد فریم های چند رسانه ای برای افزایش تکرار سطح لینک مجهز می کنیم و در نتیجه قابلیت اطمینان افزایش می یابد. این نوع قرارداد MARS-R نام دارد. گره فرستنده یکی از گره های گیرنده را برای پاسخگویی با یک ACK به دریافت موفق بسته انتخاب می کند. این طرح ها چالش افزایش بازده پایان - پایان را با استفاده از راه حل پخش شده بررسی می کنند، و باعث تنوع مجموعه ای از کیفیت ارتباطات در سراسر شبکه می شوند.

نقش ما در این کار به شرح ذیل است:

- ما پوسته را برای انطباق سرعت انتقال فریم های چند رسانه ای در WMN های 11. 802.11 محور از طریق تحلیل کیفیت ارتباط در شبکه های واقعی تحریک می کنیم.

- ما MARS، یک روش انطباق سرعت محرک ارزیابی پخش شده را برای انتقال های چند رسانه ای پیشنهاد می کنیم. بعلاوه، افزایش MARS-R انتقال مجدد این فریم ها را ممکن می سازد.
  - اجرای عملی MARS را ممکن کرده ایم. ارزیابی عملکرد روی یک میز آزمایش نشان می دهد که ما می توانیم حدود 60٪ افزایش در حداکثر بازده پایان پایان برای برخی سناریوها را بدست بیاوریم. MARS مانند 11. 802 معمولی عملکرد بازده مشابهی را فراهم می کند ولی فقط نیازمند 20٪ زمان انتقال است.
  - متوجه شدیم که استفاده از انتقال مجدد و ACKها در MARS-R بصورت چشمگیری میزان انتقال بسته را افزایش می دهد، و مقدار پردازش معین اضافی مرتبط بصورت برعکس بر عملکرد اثر ندارد.
- بقیه مقاله بصورت زیر سازماندهی شده است. بخش 2 اثر مرتبط را بررسی می کند. ما در بخش 3 پوسته را برای انطباق سرعت تحریک می کنیم. جزئیات دقیق طراحی و اجرای MARS به ترتیب در بخش های 4 و 5 ارائه شده اند. عملکرد الگوریتم را در بخش 6 ارزیابی می کنیم. بخش 7 نتیجه گیری مقاله است.
- به خاطر داریم که در کل مقاله عبارت bit-rate به مدولاسیون فیزیکی اشاره دارد که فریم های 11. 802 را کدگذاری می کند، frame به هویت لایه MAC اشاره دارد، و packet به هویت شبکه / برنامه-لایه اشاره دارد.

## 2. اثر مرتبط

قسمت عمده ای از تحقیق حمایت از جریان چند رسانه ای در شبکه های چند منظوره را بررسی کرده است. برای بررسی مسئله مسیریابی جریان های چند رسانه ای در یک شبکه چند منظوره چندین پروتکل پیشنهاد شده است {2-5}. این راه حل ها برای MANET ها طراحی شده اند، و بنابراین بیشتر بر ارتباط متمرکزند. یک تحقیق جدید توسط روی و همکارانش بر مسیریابی چند رسانه ای با هدف شکل دادن مسیر های دارای بازده بالا در شبکه های چند منظوره ثابت متمرکز است {6}. نویسندگان استفاده از استاندارد تعداد انتقال چند رسانه ای مورد انتظار (METX) برای این منظور را پیشنهاد می کنند. هر چند، آنها انتقال سرعت بیتی ثابت برای فریم های چند رسانه ای را پذیرفته اند. بنابراین افزایش بازده بدست آمده توسط متریک METX با توانایی چند رسانه ای در لایه MAC محدود شده است. سایر روش ها انطباق سرعت تولید بسته در سطح کاربردی را برای واکنش نشان دادن به تغییر در شرایط شبکه پیشنهاد کرده اند {7}. تمرکز ما بر روش لینک لایه انتقال های چند رسانه ای می باشد، و بنابراین برای روش های بالا مکمل است.

چند تا از محققین راه حل‌هایی را برای حل مشکل طوفان پخش {8} در شبکه های بی سیم چند منظوره با کاهش تعداد انتقال های لازم برای سیل شبکه گسترده یک پیام مطرح کرده اند. {9-11}. ویثلزیر و همکارانش اهمیت استفاده از مزایای چند رسانه ای بی سیم در زمینه چند رسانه ای کردن مؤثر انرژی را ذکر کرده اند {12}. آنها استفاده از ماهیت پخش انتقال بی سیم به جای استفاده از خلاصه ارتباط به منظور کاهش تعداد انتقال بسته ها را پیشنهاد می کنند. گاندی و همکارانش ثابت کردند که مشکل پیدا کردن حداقل درخت پوشیدگی تأخیر در یک شبکه چند منظوره NP-HARD است {13}. آنها استفاده از الگوریتم های تقریب زنی برای تعیین درخت های توزیع تأخیر کم پیشنهاد می کنند.

در زمینه شبکه های مش چند نرخ، چو و همکارانش برای کاهش تأخیر در پخش استفاده از سرعت های بیتی بالاتر برای انتقال فریم های پخش را پیشنهاد کرده اند {14-15}. آنها نشان می دهند که مشکل مشترک یک درخت توزیع پخش و انتخاب سرعت بیتی انتقال هم NP-Hard است ، و راه حل های ذهن محور را نشان می دهد. نویسندگان استفاده از متریک نرخ منطقه ای محصول را پیشنهاد کردند که رابطه جایگزینی بین سرعت ذره ای بکار رفته و تعداد همسایه های به دست آمده را به دست می آورد. روش آنها برای کاهش تأخیر برای روش ما درباره افزایش بازده مکمل است. گرچه، توجه داریم که الگوریتم آنها برعکس الگوریتم توزیع شده ما متمرکز است. بعلاوه ، تحقیق قبلی نشان می دهد که رابطه محدوده - قابلیت اطمینان همیشه در محیط های واقعی درست نیست. الگوریتم ما با لینک هایی سر و کار دارد که قابلیت اطمینان کمتر از 100٪ را نشان می دهند.

مسئله انطباق سرعت برای انتقال تک رسانه ای در شبکه های 802.11 هم به خوبی بررسی شده و چندین الگوریتم (روش) مطرح شده است {16-19}. این الگوریتم ها برای فریم های یک رسانه ای 802.11 به فریم ACK متکی اند تا در مورد ارسال موفق بسته یاد بگیرند. هر چند، انتقال فریم چند رسانه ای با نبود فریم ACK و انتقال مجدد مشخص می شود. بنابراین این روش ها را نمی توان مستقیم برای مسئله انطباق سرعت چند رسانه ای بکار برد. گرچه ، ما از مفهوم بررسی کردن و جمع آوری آمار سرعت های بیتی مختلف ، پیشنهادی در SampleRate استفاده می کنیم که در بخش 4 شرح داده شده است {18}.

کوری و کسرا استفاده از پروتکل مبتنی بر رهبری را پیشنهاد کرده اند تا استفاده از پیامهای کنترل مانند RTS ، CTS ، ACK ، و NACK برای انتقال های چند رسانه ای در WLAN را ممکن سازد {20}. یکی از گیرنده ها

برای ارسال فیدبک (بازخورد) به فرستنده انتخاب شده است. هرچند، روش آنها نیازمند تعویض گران قیمت RTS-CTS قبل از هر بسته است. بعلاوه، انتقال نوع جدیدی از بسته کنترل (NACK) احتمالاً روی سخت افزار مناسب ممکن نباشد. ویلالون و همکارانش طرح رهبر محور را برای ترکیب سرعت های ذره ای برای انتقال های چند رسانه ای WLAN درست کرده اند {21}. در این روش از بسته NACK هم استفاده می شود. انتخاب آنها درباره سرعت بیتی بر اساس قدرت سیگنال است ، معیاری که اندازه گیری قابل اطمینان آن در یک شبکه چند منظوره سخت است {19}. در زمینه کد گذاری شبکه ، کتی و همکارانش استفاده از فریم های شبه گسترده پخش (یعنی حداکثر بار پیچیده در فریم های تک رسانه ای) را برای ممکن ساختن ARQ لینک لایه برای فریم های دارای گیرنده های مختلف پیشنهاد کرده اند {22}.

### 3. انگیزش

ما در این بخش کیفیت لینک ها را همان طور که در گسترش دو شبکه مش – MIT Roofnet {23} و USC MeshNet {24} دیدید بررسی می کنیم. ما درباره روکشی برای اجرای استفاده از انتقال سرعت بیتی بیشتر برای فریم های چند رسانه ای در شبکه مش 11.802 بحث می کنیم. روش اصلی به شرح ذیل می باشد. ما طبق تحقیق قبلی می دانیم ، که در مورد یک لینک ثابت مفروض ، احتمال اتلاف بسته با سرعت مدولاسیون بیشتر افزایش می یابد (یعنی سرعت ذره ای بیشتر) {17}. ما سرعت اتلاف بسته (یا برعکس سرعت تحویل بسته) در سرعت های بیتی مختلف در این شبکه های دنیای واقعی را بررسی می کنیم. نشان می دهیم که سرعت تحویل بسته (PDR) در سرعت های بیتی بالاتر اغلب با سرعت تحویل بسته در سرعت بیتی چند رسانه ای پیش فرض 1 Mbps برای لینک های بکار رفته در مسیرهای یک رسانه ای قابل قیاس است. در این موارد، می توان سرعت بیتی بیشتری را برای کاهش تأخیر در ارسال بکار برد در حالی که بازده یکسانی باقی می ماند (یا حتی بیشتر).

#### MIT Roofnet 3.1

MIT Roofnet یک شبکه مش 11.802 جامعه محور برنامه ریزی نشده در کمبریج ، MA است {23}. شبکه از 38 گره به صورت تصادفی بسط یافته تشکیل شده است. ما قابلیت اطمینان اطلاعات لینک – لایه در ماه آگوست 2004 را طبق مجموعه اطلاعات Roofnet تحلیل می کنیم {23}. به ویژه ، ما مقدار تحویل بسته به تمامی لینک ها در سرعت های بیتی مختلف لینک را بررسی می کنیم. PDR هر لینک با کمک انتقال 1500

بایت بسته در چهار سرعت بیتی مختلف 11. 802. b برای s90 از هر کدام ثبت شده است. برای محاسبه PDR ، هر گره 1500 Roofnet بایت تحقیق در هر چهار سرعت اطلاعاتی 11. 802. b ، و 134 بایت تحقیق در 1Mbps را پخش می کند. 1500 بایت تحقیق برای برآورد احتمال تحویل یک بسته اطلاعاتی بزرگ بکار می رود ، در حالی که 134 بایت تحقیق برای فریم ACK 11. 802. b بکار رفته است {25}.

برای فهمیدن سود استفاده از سرعت بیتی بیشتر برای انتقال های چند رسانه ای ، ما فقط PDR بعدی را بررسی می کنیم؛ ما برای تحلیل مان PDR در جهت معکوس را بررسی نمی کنیم (برای فریم ACK در پوسته تک رسانه ای). ما می دانیم که یک لینک می تواند نسبت به سرعت بیتی پیش فرض (1 Mbps) سرعت بیتی بالاتری (11 Mbps) داشته باشد به شرطی که PDR سرعت بیتی بالاتر شبیه PDR در 1 Mbps باشد. می توان اکثر برنامه های چند رسانه ای را برای تحمل برخی خسارت های بسته لینک - لایه طراحی کرد. به عبارت دیگر، در صورتی می توان سرعت بیتی بالاتر را استفاده کرد که منجر به تعداد بیشتری خسارت به بسته ها نشود. بنابراین ، ما برای هر لینک ،  $r_i$  را بیشترین سرعت بیتی در نظر می گیریم طوری که PDR بعدی در  $r_i$  حداقل  $\emptyset$  است. ما  $\emptyset = 85\%$  را برای مدل سازی یک مثال درباره سرعت اتلاف بسته برای برنامه های چند رسانه ای در نظر می گیریم که از رمزگذار (کدک) H.263 با رمز گذاری انعطاف پذیر از دست رفته استفاده می کند {26}. اگر هیچ کدام از سرعت های بیتی PDR بیشتر از  $\emptyset$  نداشتند ،  $r_i$  لینک 1 Mbps ، سرعت بیتی چند رسانه ای پیش فرض است. چون Roofnet یک شبکه 11. 802. b است ،  $r_i$  هم می تواند 1، 2، 5.5 هم 11 Mbps باشد. ما تعداد لینک ها در شبکه در هر  $r_i$  را حساب کردیم و نمودار ستونی این اطلاعات را در شکل 1a برای تمام لینک ها رسم کرده ایم. نتایج بخش بزرگی ( $>85\%$ ) از لینک ها را نشان می دهند که  $r_i$  1 Mbps دارند ، و نشان دهنده میزان اتلاف بیشتر بسته است.

برای بخش بعدی تحلیل ، زیر مجموعه لینک های بکار رفته برای روت های تک رسانه ای به مدخل را بررسی می کنیم. این لینک ها نمونه ای از درخت توزیع چند رسانه ای را شکل می دهند که تمامی گره های موجود در شبکه مش را پوشش می دهند ، و در گره مدخل ریشه دارند. برای تعیین این لینک های مسیر یابی تک رسانه ای ، ما حالت پروتکل مسیر یابی Srcr بکار رفته در Roofnet را شبیه سازی می کنیم {27}. متریک بکار رفته در Srcr زمان انتقال مورد انتظار است (ETT). ETT با استفاده از PDR دو جهته در هر  $bit\_rate$  حساب می شود.



هر گره مدخل دارای بهترین خروجی را انتخاب می کند (یعنی کمترین متریک ETT). بر اساس این محاسبات روت ، ما زیر مجموعه لینک های بکار رفته برای مسیریابی را طبق هر گره در شبکه تا مدخل انتخابی آن بدست می آوریم. بعد تحلیل توزیع بیشترین سرعت بیتی  $r_i$  شرح داده شده در بالا را برای این زیر مجموعه از لینک ها انجام می دهیم. این اطلاعات در شکل 1a هم ترسیم شده اند. وقتی ما فقط لینک های روت تک رسانه ای را در نظر می گیریم ، می بینیم که  $r_i$  برای 50٪ لینک ها بیش از 1 Mbps است. مخصوصاً ، حدود 40٪ لینک ها  $r_i$  بیشترین سرعت بیتی 11 Mbps دارند، یعنی، PDR در 11 Mbps روی این لینک ها بیش از  $\emptyset$  می باشد. این مشاهده بدین معناست که درخت توزیع چند رسانه ای که از لینک های روت های تک رسانه ای تشکیل شده می تواند سرعت بیتی بیشتری را بدون هیچ گونه اثر چشمگیری روی PDR بکار ببرد. دلیل این اتفاق این است که پروتکل مسیریابی مبتنی بر بازده حامی لینک های پر بازده برای استفاده در ترافیک مسیریابی است. این لینک ها حتی در سرعت های بیتی بالاتر با PDR بالا مشخص می شوند. یک تحلیل مشابه با  $\emptyset=80\%$  و  $\emptyset=90\%$  نشان می دهد که بیش از 60٪ و 35٪ لینک های مسیریابی تک رسانه ای به ترتیب  $r_i$  بیش از 1 Mbps دارند.

## UCSB MeshNet 3.2

UCSB MeshNet یک صفحه آزمایش شبکه مش داخلی 15 گرهی با گره هایی است که روی سه طبقه از ساختمان نصب شده اند {24}. هر گره با دو رادیو 802.11a/b/g – based IEEE Atheros Chipset – مجهز شده و رادیوها برای لینوکس با یک درایور (گرداننده) MadWifi (v0.9.3.3) کنترل می شوند (Kernel 2.6). رادیوی اصلی روی هر گره در حالت 802.11b/g شروع می شود و برای ایجاد ارتباط برگشتی مش چند منظوره ای به گره ورودی اختصاص داده شده است. رادیوی دوم برای یک کانال قائم 802.11 تنظیم شده و به عنوان یک لایه دسترسی به پردازشگر بکار می رود. نرم افزار MIT Roofnet برای مسیر یابی روی لایه برگشتی مش بکار می رود.

برای جمع آوری لینک اطلاعات قابل اطمینان ، هر گره به صورت نوبتی یک تحقیق پخش 512 بایتی در هر سرعت بیتی ارسال می کند. گره از طریق سرعت بیتی 12 801.11b/g در افزایش ترتیب در دوره 12 ثانیه ای به ترتیب ظاهر می شود (یعنی در هر تحقیق در هر ثانیه). پنج آزمایش با مدت زمان 10 دقیقه انجام شده اند. هر گره بیکن هایی را هم ثبت می کند که در هر سرعت بیتی برای هر کدام از همسایه ها بدست آمده اند. در

پایان آزمایش ، ما اطلاعات را به روشی شبیه تحلیل Roofnet تحلیل می کنیم. ما حساب می کنیم که بیشترین سرعت بیتی  $r_i$  مثل سرعت بیتی PDR در  $r_i$  حداقل  $\emptyset = 85\%$  باشد. این سرعت بیتی  $r_i$  برای تمام لینک های شبکه مانند لینک های بکار رفته در مسیر های مسیر یابی تک رسانه ای حساب می شود (همان طور که در جدول لگاریتم نرم افزار مسیر یابی نشان داده شده است). نتایج روی پنج آزمایش برای امتحان میانگین گرفته شده اند. نمودار ستونی سرعت بیتی لینک  $r_i$  در شکل 1b ترسیم شده است. وقتی همه لینک های شبکه را بررسی می کنیم می بینیم که حدود  $45\%$   $r_i$  (بیشترین سرعت بیتی چند رسانه ای)  $1 \text{ Mbps}$  دارند. در بخش دوم تحلیل ، جایی که فقط لینک های بکار رفته در مسیر یابی تک رسانه ای را در نظر می گیریم ، به خاطر داریم که تمامی لینک ها  $r_i$  بیش از  $1 \text{ Mbps}$  دارند. به ویژه ، حدود  $75\%$  لینک ها  $r_i$   $11 \text{ Mbps}$  دارند. این مقادیر  $r_i$  کیفیت بالای لینک های موجود برای مسیر یابی تک رسانه ای در شبکه را نشان می دهند.

مشاهدات قبلی از UCSB MeshNet و MIT Roofnet احتمال استفاده از سرعت های بیتی بیشتر برای انتقال های چند رسانه ای را بر می انگیزند، مخصوصاً وقتی که درخت توزیع چند رسانه ای بر اساس لینک های مسیر یابی تک رسانه ای باشد. ما بینش های بدست آمده از این تحلیل را در طراحی طرح انطباق سرعت مان که در بخش بعدی شرح داده می شود بکار می بریم.

#### 4. طراحی MARS

انتخاب سرعت اتوماتیک چند رسانه ای (MARS)، در سطح بالا روشی است که بهترین سرعت بیتی انتقال برای یک گروه فرضی چند رسانه ای انتخاب می شود. الگوریتم به صورت طبیعی توزیع شده ، و در هر گره در شبکه مش ، کیفیت لینک اطلاعات بدست آمده از همسایه بی واسطه برای تعیین سرعت بیتی انتقال بکار می رود. در بخش های بعدی، ما ابتدا درباره فرضیات طراحی MARS را خلاصه می کنیم. بعد، توضیح مفصلی درباره طرح خواهیم داد.

##### 4.1 فرضیات

ما محیط شبکه مش 11. 802 چند لایه ای با تفکیک منطقی / فیزیکی لایه برگشتی شبکه و لایه دسترسی به پردازشگر را بررسی می کنیم: ساختاری که توسط بسیاری فروشندگان تجاری همچنین شبکه های تحقیق (MIT Roofnet[23]) بکار رفته است. مشکل مورد بررسی انتقال جریان فریم های چند رسانه ای لینک - لایه در لایه

برگشتی شبکه است. گفته می شود پروتکل های لایه بیشتر مثل IGMP با عملکردهای مدیریت گروهی مانند پیوستن یا ترک یک گروه چند رسانه ای سر و کار دارند. بعلاوه ، یک پروتکل مسیر یابی چند رسانه ای درخت های توزیع را تنظیم می کند ، یعنی ، گره هایی را انتخاب می کند که بسته ها را دریافت و فوروارد می کنند. فرض می کنیم که MARS به این اطلاعات دسترسی دارد، یعنی ، برای هر گروه فعال چند رسانه ای ، هر گره شبکه ای می داند که آیا آن یک فوروارد کننده است ، یا گیرنده است یا هیچ کدام. در مورد فوروارد کننده چند رسانه ای ، MARS اطلاعاتی درباره همسایه های پایینی در درخت توزیع دارد. همین طور، یک گره فوروارد کننده / گیرنده همسایه بالایی خود در درخت توزیع را می شناسد.

فرض می کنیم که ریشه درخت ارسال چند رسانه ای گره ورودی شبکه است. این سناریویی را مدلسازی می کند که منبع جریان چند رسانه ای در آن یک میزبان اینترنتی است ، و پردازش گرهایی در شبکه مش برای این جریان تصویب شده اند. اگر منبع جریان داخل شبکه باشد، ما می پذیریم که گره ورودی نقطه قرار درخت توزیع چند رسانه ای باشد. طبق تحلیل ارائه شده در بخش 3، می پذیریم که درخت توزیع که ریشه در گره ورودی دارد با روت های تک رسانه ای از ورودی تا هر گره شبکه شکل گرفته است. چنین درختی نشان می دهد که برای هر گره شبکه، فقط یک همسایه بالایی وجود دارد. عملیات کنونی MARS در این فرضیه طراحی شده است. یک پسوند ساده می تواند MARS را قادر سازد تا در حضور چندین همسایه بالادست برای جریانات مختلف چند رسانه ای عمل کند. در آینده، می خواهیم مسئله بهینه سازی مشترک شکل گیری درخت چند رسانه ای و انطباق سرعت چند رسانه ای ، را با افزایش بازده به عنوان معیار بررسی کنیم. همان طور که در قسمت {14} شرح داده شد، این یک مسئله NP-HARD است.

## 4.2 مرور کلی طرح

ما سناریویی را بررسی می کنیم که در آن مسیر یابهای شبکه بخشی از گروه چند رسانه ای IP هستند. طبق حیطة شبکه مش ، بسته های گروهها ابتدا از طریق گره ورودی ارسال می شوند. بعد بسته ها با مسیریاب های شبکه فوروارد می شوند، طوری که هر مسیریاب بخشی از گروهی است که این بسته را دریافت می کند. در هر پرش در شبکه مش ، بسته به عنوان یک فریم چند رسانه ای 802.11 منتقل می شود. یک فریم چند رسانه ای 802.11 با فریم تک رسانه ای 802.11 به دو صورت مهم و اساسی فرق دارد: (1) فیدبک (بازخوردی) درباره

دریافت موفق بسته به صورت فریم ACK وجود ندارد ؛ 2) فریم های چند رسانه ای مجدداً ارسال نمی شود. فریم برای آدرس MAC چند رسانه ای شبیه به آدرس IP گروه انتخاب شده است {28}.

حرکت پیش فرض 802.11 برای انتخاب سرعت بی‌تی ثابت برای انتقال هر نوع فریم چند رسانه ای است. این سرعت بی‌تی معمولاً کمترین سرعت بی‌تی معمول است (1Mbps) در شبکه 802.11b/g و 6Mbps در 802.11a). MARS علاوه بر اینکه از سرعت پایین ثابت استفاده می کند، هر گره شبکه را قادر می سازد تا به صورت دینامیک سرعت بی‌تی برای انتقال چند رسانه ای را انتخاب کند. چون ممکن است هر درخت توزیع چند رسانه ای گره های عضو مختلفی داشته باشد، مجموع همسایه های پایینی برای یک گره بالایی فرضی می تواند برای هر گروه متفاوت باشد. MARS بهترین سرعت بی‌تی برای هر گروه چند رسانه ای را به صورت جداگانه بسته به همسایه های پایینی انتخاب می کند. انتخاب سرعت بی‌تی به صورت نوبتی برای بررسی تغییرات تداخلی و محیطی ، همچنین در پاسخ به تغییر در درخت توزیع چند رسانه ای مجدداً حساب می شود. الگوریتم توزیع شده است ، یعنی سرعت بی‌تی در هر گره شبکه بر اساس اطلاعات همسایه داخلی محاسبه می شود.

برای انتخاب بهترین سرعت بی‌تی برای انتقال فریم چند رسانه ای ، معیار بکار رفته توسط MARS بر اساس اطلاعات آماری حاوی مقدار تحویل بسته (PDR) در سرعت های بی‌تی مختلف برای هر کدام از همسایه هایش است.

عدم وجود فیدبک از همسایه های پایینی ، یعنی نبود فریم ACK ، بدین معنی است که گره های ارسال پایینی اطلاعات داخلی درباره موفقیت انتقال فریم ندارند. بنابراین ، گره های بالایی نیازمند اطلاعات بازخوردی از گره های پایینی برای یادگیری درباره مقدار تحویل بسته با هر سرعت بی‌تی است. همین طور، گره های بالایی تحقیقات دوره ای را با هر سرعت بی‌تی ارسال می کنند. گره های پایینی این تحقیقات را ثبت می کنند، PDRها را حساب می کنند ، و این اطلاعات را به گره های بالایی ارسال می کنند. گره های بالایی این فیدبک دوره ای را برای تعیین سرعت بی‌تی چند رسانه ای برای هر گروه چند رسانه ای استفاده می کنند. هدف اصلی انتخاب سرعت بی‌تی در گره بالایی افزایش بازده پایانی پایانی معین برای ترکیبات مختلف PDR و سرعت بی‌تی است.

عاملیت MARS شامل دو بخش اصلی است. اولین بخش شامل جمع آوری سرعت تحویل بسته ها (PDR) با سرعت بیتی برای لینک های پایینی در درخت چند رسانه ای است. بخش دوم شامل استفاده از این اطلاعات برای انتخاب سرعت بیتی برای انتقال است. حالا ما هر کدام از این بخش ها را مفصل توضیح می دهیم.

### 4.3 تحقیق و جمع آوری اطلاعات

هر گره شبکه بسته های تحقیق دوره ای را به عنوان لایه MAC گسترده با سرعت های بیتی مختلف برای اندازه گیری PDR در هر سرعت بیتی اریال می کند. ترافیک تحقیقی مخصوص یک گروه چند رسانه ای تکی نیست. بلکه، تحقیق گسترده داخلی تضمین می کند که یک گره بالایی اطلاعاتی درباره تمام همسایه هایش دارد. بعد گره می تواند سرعت بیتی مناسب برای هر گروه چند رسانه ای را با استفاده از اطلاعات تحقیقی معمولی انتخاب کند. تحقیقات با سرعت N تحقیقات در ثانیه ارسال می شوند (مجموع کل سرعت های بیت). ما اثر این پارامتر را در بخش 4.6 بررسی می کنیم.

هر بسته تحقیق شامل دو نوع اطلاعات است. نوع اول اطلاعات درباره فرستنده است، و شامل آدرس IP تک رسانه ای فرستنده، برچسب زمان، شماره توالی پروب، و سرعت بیتی انتقال است. بخش دوم بسته تحقیقی (پروب) شامل اطلاعات دریافت بسته تحقیق قبلی است که توسط همسایه های فرستنده ارسال شده اند. اطلاعات دریافت بسته ضرورتاً ثبت تعداد بسته های دریافتی با هر سرعت بیتی در مرحله آخر است. ثبت دریافت بسته برای همسایه به صورت زیر است:  $\langle \text{Neighbor - Address}, P_1, P_2, P_{5.5}, \dots, P_{54}, \text{Last SequenceNumber} \rangle$ .  $P_i$  نشان دهنده تعداد تحقیقات دریافتی با سرعت بیتی  $i$  در آخرین ثانیه  $\lambda$  است. Last SequenceNumber شماره توالی آخرین تحقیق دریافت شده از همسایه است. این شماره برای بررسی این بکار رفته که اطلاعات دریافت بسته جدید باشد. این روش ترکیب اطلاعات فیدبک با بسته تحقیق پردازش تحقیق را کم می کند. با مقدار پیش فرض سرعت تحقیق کردن ( $N=1$ )، همان طور که در بخش 4.6 فهرست بندی شده، پردازش تحقیق در مجاورت گره با 10 همسایه تقریباً 1٪ کل زمان پخش است، و بنابراین تأثیر عمده ای بر بازده MARS ندارد.

گره شبکه بسته تحقیق دوره ای را از هر کدام از همسایگانش دریافت می کند. تنها بسته های پروب دارای اهمیت برای گره روی درخت بسته های همسایه بالایی گره در هر درخت توزیع هستند. به عبارت دیگر، از بین لینک های احتمالی، MARS فقط با PDR های لینک هایی مرتبط است که درخت توزیع را شکل می دهند. بنابراین، بازخورد

در بسته های پروب تنها نیازمند آمار PDR از همسایه های بالایی گره در حال بررسی است. آمار PDR بصورت داخلی جمع آوری شده از سایر همسایه ها را می توان دور انداخت. گره های فوروارد کننده در درخت توزیع به عنوان گره بالایی و پایینی عمل می کنند. در نقش گره پایینی، گره فوروارد کننده فیدبکی را برای همسایه بالایش می فرستد. در نقش گره بالایی، گره فوروارد کننده از همسایه های پایینی فیدبک جمع آوری می کند. به عنوان یک مثال، بسته های تحقیق روی لینک  $AB_1$  را در نظر بگیرید، جایی که طبق شکل 2 A و  $B_1$  به ترتیب گره های بالایی و پایینی هستند. برای دریافت یک بسته پروب از A، گره  $B_1$  از اولین بخش بسته پروب برای به روز رسانی شمارش تحقیقات دریافتی از A در سرعت بیتی بسته دریافت شده استفاده می کند. بسته پروب بعداً منتقل شده توسط  $B_1$  شامل اطلاعات دریافت بسته از همسایه بالایش A است. این قسمت از بسته تحقیق فیدبکی را برای A درباره PDR در هر سرعت بیتی فراهم می کند. فیدبک شامل  $A$  LastSequenceNumber هم هست. شماره توالی به عنوان برچسب زمانی مجازی برای A عمل می کند تا بررسی کند که اطلاعات PDR قدیمی نیستند. در گره A، اطلاعات فیدبک از  $B_1$  در یک جدول تصمیم گیری همراه با آن از همسایه های پایینی A ذخیره می شود. این اطلاعات برای انتخاب سرعت بیتی انتقال بکار می روند، همان طور که در بخش 4.4 توضیح داده شده است.

#### 4.4 انتخاب سرعت بیتی انتقال

گره بالایی A در درخت توزیع بازخوردی را از همسایه های پایینی دریافت می کند. اطلاعات فیدبک از همسایه پایینی B فهرستی از تعداد بسته های دریافتی در هر سرعت بیت است. برای گروه چند رسانه ای M و گره بالایی A، بگذارید  $B_1, B_2, \dots, B_n$  همسایه های پایینی n باشند که فریم چند رسانه ای را دریافت می کنند (شکل 2 را ببینید). برای هر گروه چند رسانه ای M، ما یک پارامتر  $\beta$  تعریف می کنیم که نشان دهنده حداکثر سرعت اتلاف فریم لایه تحمل پذیر MAC باشد. ما سرعت بیت r را انتخاب می کنیم طوری که، برای تمام همسایه های پایینی  $n, r$  بیشترین سرعت بیتی با PDR بیش از  $(\beta-1)$  باشد. به عبارت دیگر، سرعت اتلاف بسته (1-PDR) لینک های تکی پایین در سرعت بیتی انتخابی r کمتر از  $\beta$  است. مقدار  $\beta$  را می توان بر اساس برنامه مربوط به گروه (صدا، تصویر) توانایی اصلاح خطاهای کدک، یا مکانیزم های بالاترین لایه ها مانند لایه انتقال قابل اطمینان چند رسانه

ای یا اصلاح فوروارد - خطا انتخاب کرد. برای مثال یک جریان صدا می تواند سرعت اتلاف بسته را با فرض وجود الگوریتم های پوشاندن خطا از 10٪ حفظ کند {29}، در حالیکه یک جریان تصویری 300kbps که از کدک H.263 با روش های مناسب اصلاح خطا استفاده می کند فقط کاهش کم در کیفیت با وجود سرعت اتلاف بسته 15٪ را متحمل می شود {26}. تعیین انتخاب سرعت بیت به نوبت در مدت زمان  $\gamma$  ثانیه صورت می گیرد. ما بصورت تجربی اثر تغییر  $\gamma$  را در بخش 4.6 مطالعه می کنیم.

چون فریم های چند رسانه ای قابل انتقال مجدد نیستند، یکی از اهداف فرایند انتخاب سرعت بیت افزایش تحویل اطلاعات در اولین تلاش برای انتقال است. معیارهایی مانند زمان مورد انتظار انتقال (ETT) بکار رفته در انتخاب سرعت تک رسانه ای {18} به خاطر عدم انتقال مجدد چند رسانه ای برای انتخاب سرعت بیتی چند رسانه ای ممکن نیست. از این رو PDR، که بیشتر مربوط به تحویل اطلاعات است، معیاری مناسب برای انتخاب سرعت بیت چند رسانه ای است. قدرت سیگنال (یا بطور مشابه، SINR) لینک ها مانند الگوریتم انتخاب سرعت بیت تک رسانه ای CHARM معیاری دیگر برای انتخاب سرعت بیت است {19}. هر چند، اندازه گیری صحیح و دائم SINR در محیط شبکه مش نا متجانس، و ترجمه مقادیر اندازه گیری شده SINR برای معیار تحویل اطلاعات، کم اهمیت نیست {19}. به عبارتی دیگر، می توان PDR را مستقیماً با پردازش نسبتاً کم اندازه گرفت، و بنابراین به عنوان معیار انتخاب سرعت بیت برای MARS بکار می رود.

این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی