

مسیریابی کنترل تراکم با استفاده از مکانیزم اختصاص کanal بهینه به شبکه مش بی سیم

شبکه معماری مش بی سیم (WMN) چند شبکه چند رادیویی (MR-MC) می‌تواند ظرفیت و پوشش شبکه ای را در منطقه تقویت کند. اختصاص شبکه های مجزا می‌تواند به طور موثر رابطه بین تراکم و تداخل هم کanal را کاهش دهد. شبکه یک تاخیر سوئیچینگ کanal و پردازش ناشی از اختصاص کanal (CA) را تجربه می‌کند. در این مقاله، ما با استفاده از الگوریتم Dijkstra، مکانیسمی جهت جلوگیری از تاخیر سوئیچ کanal ناشی از روش CA را پیشنهاد می‌کنیم. روش پیشنهادی سابقه ای از تراکم کanal های پرقدرت به شکل یک جدول یک جدول را دارد و از این اطلاعات جهت تعیین میزان نمره مثبت برای جفت گره ها جهت مسیریابی کارآمد با تاخیر سوئیچینگ کمتر و پردازش استفاده می‌کند.

کلمات کلیدی - اختصاص کanal؛ شبکه مش؛ تراکم؛ تعویض کanal

1. مقدمه

استاندارد IEEE 802.11s برای شبکه مش بی سیم (WMN) است که از روترهای و مشتریان مش تشکیل شده است [1]. روترهای مش، نقاط دسترسی ثابت هستند که ترافیک را از مسیرهای مختلف به گره دروازه ای پخش می‌کند که به صورت چندتایی متصل به اینترنت است، [2]. سناریوهای ارتباط چند منظوره نیازی به یک سیستم کنترل مرکز ندارند. گره های خارج از محدوده بسته ها را با استفاده از گره های متوسط انتقال می‌دهد. بنابراین، قدرت انتقال و در نتیجه اثر تداخل می‌تواند کاهش یابد. استاندارد IEEE 802.11s تقریباً از کلیه خواص پروتکل های IEEE 802.11 استفاده می‌کند. در پروتکل های IEEE 802.11a 12 کanal مجزا وجود دارد. تداخل ایجاد می‌شود در صورتی که رادیوهای اطراف در همان کanal کار کنند، که منجر به تراکم در لینک های منطقی می‌شود. ماهیت تراکم در WMN-MR-MC متفاوت با شبکه سیمی است. ظرفیت یک گره بی سیم به شدت به انتقال بین گره های اطراف بستگی دارد. کanal های فرکانس محدود هستند؛ بنابراین، رادیوهای اطراف ممکن است در همان کanal ارتباط برقرار کند که باعث تداخل می‌شود. تداخل در یک گره نزدیک به میزان

زیادی بر ظرفیت شبکه تاثیر می گذارد؛ بنابراین، منجر به تراکم شبکه می شود. طرح اختصاص کanal موثر (CA) برای بهینه سازی عملکرد شبکه لازم است [4] [3] [5].

در طول روند CA، شبکه دستخوش پدیده سوئیچ کanal می شود. سوئیچینگ از یک کanal به یک دیگر باعث تغییر پردازش ها می شود، نیاز به هماهنگ سازی زمان دقیق دارد و مقدار قابل توجهی از تاخیر سوئیچ را ایجاد می کند. پروتکل IEEE 802.11 زمان سوئیچ کanal فیزیکی را به عنوان 224 آیپیان می کند [6]. تاخیر واقعی اضافه کردن زمان تغییر سوئیچ کanal فیزیکی، زمان پیکربندی مجدد تنظیم سخت افزار و زمان پردازش بسته های لایه MAC است.

در این مقاله، مفهوم الگوریتم Dijkstra جهت جلوگیری از پیوندهای پرشده و کاهش تاخیر سوئیچینگ کanal استفاده می شود. ما یک تکنیک مسیریابی معرفی کردیم که براساس میزان نمره متراکم شده است. در این رابطه، زمانی که پیوند متراکم می شود، گره دستخوش یک روش تغییر سوئیچ می شود. الگوریتم پیشنهادی اطلاعات احتمالی را به شکل یک جدول ذخیره می کند. سپس، این اطلاعات تراکم با کاربرد الگوریتم Dijkstra برای اختصاص یک میزان نمره مثبت و ایجاد صفت پیوند استفاده می شود. ترافیک براساس رتبه بندی پیوند روت شده است.

WMN محبوبیت زیادی به دست آورد، زیرا می تواند سطح پوشش شبکه را با هزینه و پیچیدگی کمتر افزایش دهد. CA یک منطقه تحقیقاتی فعال برای افزایش ظرفیت و عملکرد شبکه بطور موثر با استفاده از طیف فرکانس می باشد.

پروتکل IEEE 802.11 تعداد کمی از کanal های فرکانس قائم را فراهم می کند، بنابراین برخی از رادیوهای اطراف ممکن است در همان باند فرکانس کار کنند. در سیستم MR-MC، تخصیص کanal ها به رادیو ها با حفظ دخالت و تراکم در حداقل سطح بسیار چالش برانگیز است. با این حال، در طول CA؛ شبکه با یک تاخیر سوئیچینگ کanal و پردازش ها مواجه است که عملکرد کل شبکه را تحت تاثیر قرار می دهد. اختصاص چندین کanal به تعداد گره ها

بدون افزایش تاخیر ناشی از سوئیچینگ کانال، یک چالش کلیدی در WMN است. این به ما انگیزه می دهد تا اهمیت رویکرد CA برای افزایش عملکرد شبکه با اجتناب از پیوندهای پرجاذبه و استفاده از تکنیک مسیریابی کارآمد، برجسته کنیم.

در این مقاله، یک راه حل موثر جهت استفاده از روش انتخاب کانال ارائه می دهیم که بر اساس اطلاعات جدول متراکم است. همچنین، تأکید ویژه ای بر ارائه الگوریتم مناسب جهت کاهش هزینه های زیاد و تخریب عملکرد ناشی از سوئیچینگ پیوسته و پیچیدگی محاسباتی است. به طور خاص، مفهوم الگوریتم Dijkstra جهت استفاده از تابع چند مسیری با اجتناب از پیوندهای ضعیف مورد استفاده قرار گرفته است. علاوه بر این، تنظیم شبیه سازی برای انجام تجزیه و تحلیل مشخص شده است.

بقیه این مقاله به شرح زیر سازماندهی شده است. بخش دوم، کار مربوط به تکنیک های اختصاص کانال در MC-MR WMN را فراهم می کند. مدل سیستم و بیانیه مشکل در بخش سوم ارائه شده است. بخش چهارم، توضیح مختصری از تخصیص کانال در WMN و پروتکل پیشنهادی را توضیح می دهد. بخش V ارزیابی عملکرد و نتایج شبیه سازی همراه با بخش آخر VI که مقاله را نتیجه گیری می کند، شرح می دهد.

2. کارهای مرتبط

تحقيق CA در WMN مبتنی بر روش مرکزی یا توزیع شده است. گره مرکزی مسئول تصمیم گیری CA است و حفظ تمام توابع در یک رویکرد مرکزی را کنترل می کند. به طور مشابه، در یک طرح توزیع شده، هر گره مسئول تخصیص کانال به گره های مربوطه است. تعدادی از رویکردهای CA وجود دارد که پیشنهاد شده است تا توان شبکه را افزایش دهد [7]. برای مسیریابی بهتر، رانی والا و همکاران [8] پروتکل کانال بارگذاری آگاهانه (LA-CA) مرکزی شده را پیشنهاد کردند که توزیع بار را در هر لینک مجازی توازن می دهد تا از هرگونه تنگنا در شبکه جلوگیری کند.

کانال را به گونه ای تنظیم می کند که بار در لینک کمتر از ظرفیت آن باشد. رانی والا و چیوه [9] یک طرح توزیع شده به نام Hyacinth را پیشنهاد دادند، که در آن هر گره، کارت رابط شبکه (NIC) را به UP-NICs و

آگاه استفاده می کند که تنها کمترین کanal مورد استفاده را در محله بدون ایجاد اثرات موج شکن و نوسان کanal (BSCA) اختصاص می دهد. کودیalam و نانداگوپال [10] دو طرح مرکزی به نام تعادل کanal استاتیک اختصاصی (PDCA) را پیشنهاد دادند. BSCA اسلات زمانی را برای هر پیوند اختصاص می بسته کanal پویای اختصاصی (GA) را پیشنهاد دادند. PDCA تخصیص کanal لینک را انجام می دهد و به هر نمی توانند تا اسلات زمانی بعدی تغییر کند. به طور مشابه، لینک اجازه می دهد تا کanal در اسلات زمانی تغییر دهد. لین و همکاران [11] همچنین یک طرح متتمرکز پیشنهاد می دهند که براساس الگوریتم ژنتیک (GA) است. رادیوها و کanal ها به عنوان یک ساختار داده ای مانند کروموزوم ارائه می شوند. هر کروموزوم یک مقدار تناسب با استفاده از تکنیک انتخاب چرخ رولت تعیین می شود. آ. حامد و همکاران [12] یک طرح برای بهینه سازی CA پیشنهاد دادند و مشکل کنترل تراکم، الگوریتم کanal اختصاصی آگاه متراکم توزیع شده (DCACA) نامیده می شود. در این طرح، کanal ها بر مبنای اندازه گیری تراکم در هر بار شکاف زمانی در یک روش توزیع شده تعیین می شوند. مکرام و گونز [13] کanal اختصاصی خوشه مرکزی (CCA) را معرفی کردند. محمد و همکاران [14] شیوه کاهش تداخل را با استفاده از الگوریتم جستجو بهبود گرادیان (IGSA) پیشنهاد دادند.

لينک طرح زمان بندی در CA توسط اندرو و همکاران ارائه شده است [15]. اين طرح از رویکرد متتمرکز استفاده می کند و WMN در تعدادی از زير شبکه ها با استفاده از تدوری ثبات و متروبود پارتيشن بندی می کند. به طور مشابه، آليچري و همکاران [16] همچنین یک طرح مرکزی برای CA مشترك ، مسيريابي و لينک مسائل زمانبندی پیشنهاد می دهند که RCL نامیده می شود. برخی از طرح های ديگر در جاي ديگر برای حل مشكل CA در WMNs [17]، [18]، [19]، [20]، [21]، و [22] بحث شده است.

3. مدل سیستم

پیشنهادی WMN-MC-MR به عنوان شبکه استاتیک با گراف $G(V, E, C)$ طراحی شده است که در آن؛

V, E و C به ترتیب نشان دهنده گره های بی سیم، لینک های منطقی و تعدادی از کanal ها است

جدول 1 : علامت های کلیدی

پارامترها	شرح
V	مجموعه گره های بی سیم
E	بی سیم پیوند ها
C	مجموعه کanal ها
C'	کمترین تراکم کanal
n	تعداد بسته ها
λ	اندازه بسته
U	مجموعه ای از رادیوها
H	ظرفیت لینک
β	سطح آستانه صفحه
Q_L	طول صفحه
f	جريان داده
W	دروازه
α	کanal سوئیچینگ پیام
Z_r	تخصیص کanal ماتریس
Z_l	لینک ماتریس رادیویی

اگر دو رادیو در داخل یک محدوده انتقال یکدیگر قرار بگیرند و از کanal فرکانس مشابه $c_i \in C$ استفاده می کنند، یک لینک منطقی E بین آنها ایجاد می شود. یک گره $V_i \in V$ می تواند تعدادی از رادیوهای $Un NIC$ را همزمان اجرا کند. با در هر پیوند منطقی L کمتر از نرخ داده پیوند d_E است. هر نقطه دسترسی، بسته های N با اندازه λ را بارگذاری می کند. فرض بر این است که تمام جریان داده ها f به دروازه W منتقل می شوند، بنابراین ترافیک در $W = f \times n$ است.

ما می خواهیم تاخیر تعویض کanal را به طور موثر در یک پیوند منطقی $e_i \in E$ ، در WMN توسط مسیریابی ترافیک، پس از اختصاص کanal های فرکانس قائم C به گره های V بی سیم، کاهش دهیم. جدول 1 لیستی از نشانه های مورد استفاده در این مقاله را ارائه می دهد.

IV کanal اختصاصی کنترل تراکم در WMN

کanal اختصاصی به عنوان یک رویکرد امیدوار کننده برای جبران کمبودهای مکانیسم های کanal اختصاصی کلاسیک و همچنین روش صفت بندی است. آن کاهش ترافیک لینک و تداخل هم کanal را تضمین می کند که یکی از دلایل اصلی تضعیف عملکرد شبکه در WMN است.

الگوریتم 1: کanal اختصاصی کنترل تراکم. توسط هر گره بی سیم اجرا می شود.

ورودی: (V, E, C)

- خروجی: 1. تشکیل مکان شناسی منطقی آزاد موج داربا استفاده از الگوریتم پیشنهاد شده در [9]. الف. سوئیچ کanal:
 2. در هر اسلات زمانی $t \in T$ ، انجام دادن
 3. اندازه گیری سطح تراکم مبتنی بر معادله (1)
 4. اگر معادله 1 صدق کند، سپس

ب) انتخاب کanal و زمان بندی:

5. جدول تراکم مقدار اولیه برای $U_{i \leftrightarrow j} \in U$

6. محاسبه کردن c برای ارتباط بین $U_{i \leftrightarrow j} \in U$

7. u_i به u_j توسط تبادل پیام α اطلاع می دهد

8. کanal اختصاصی

9. در حالیکه معادله 1 برآورده می شود، انجام دادن

ج) اجتناب از تراکم

10. اختصاص دادن C_w به رابط $e \in u_i \leftrightarrow u_j$

11. اجرای الگوریتم Dijkstra's

12. محاسبه کردن حداقل مسیر متراکم برای $u_i \leftrightarrow u_j$

13. انتهای while

21. انتهای if

mekanisim کanal اختصاصی کنترل (CCCA). توصیف گسترده شیوه CCCA به شرح ذیل توضیح داده می شود.

الف) سوئیچ کanal

فرایند سوئیچینگ در هر گره ای در هر زمانی رخ می دهد که معادله ذیل صدق می کند:

$$Z_l = \begin{bmatrix} u_2 & u_3 & u_4 & u_5 & u_6 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{matrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \\ u_4 \\ u_5 \\ u_6 \end{matrix}$$

$$Q_{L(i,j)} > \beta \quad (1)$$

جایی که $Q_{(ii,jj)}$ ، طول صفحه گره i که به گره j وابسته است و $\beta\beta$ سطح آستانه صفحه را نشان می‌دهد. گره کanal آن را تغییر می‌دهد زمانی که اندازه صفحه خود به مقدار آستانه مشخص $\beta\beta$ می‌رسد. اگر یک تداخل وجود داشته باشد، تراکم در لینک‌ها رخ می‌دهد و الگوریتم روند راه اندازی کanal را آغاز می‌کند.

فرآیند تعویض گره در هر معادله زمان (1) راه اندازی می‌شود. پس از راه اندازی فرآیند سوئیچینگ، نسبت معادل $U \in \text{tunam}$ به رادیو مجاور خود با پخش یک پیام سوئیچینگ کanal a که حاوی اندازه صفحه و شماره کanal جدید c_n به رادیو مجاور اوج u_j است. پس از دریافت تغییر درخواست کanal، رادیو مجاور U بسته ACK را ارسال می‌کند. ما فرض می‌کنیم که تمام رادیوها بر روی پروتکل IEEE 802.11a عمل می‌کنند که 12 کanal مجزا را پشتیبانی می‌کنند.

جدول 2: جدول سابقه تراکم

گره‌ها	v_i			v_k		v_j			v_l	
رادیو	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2
کanal 0	1	3	5	6	2	0	4	3	1	0
کanal 1	3	1	3	5	2	5	0	2	0	2
کanal 2	1	4	2	4	7	3	0	2	3	5
کanal 3	3	6	5	5	0	4	2	0	4	1
کanal 4	2	7	0	0	2	5	5	1	6	3
کanal 5	5	0	8	1	4	0	6	0	1	0

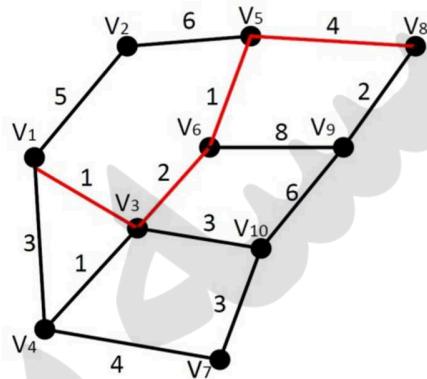
5											
کanal	0	0	2	3	1	0	7	8	3	0	
6											
کanal	4	2	4	2	2	8	2	5	4	2	
7											
کanal	9	9	1	0	3	1	3	4	2	3	
8											
کanal	1	1	3	5	4	2	1	3	0	4	
9											
کanal	2	2	0	2	6	7	0	0	1	7	
10											
کanal	0	3	6	1	10	3	2	1	3	1	
11											

$$Z_r = \begin{bmatrix} c_0 & c_1 & c_2 & c_3 & c_4 & c_5 & c_6 & c_7 & c_8 & c_9 & c_{10} & c_{11} \\ \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \\ u_4 \end{bmatrix}$$

رابطه بین گره ها و CA مربوطه آنها می تواند با استفاده از ماتریس Zr اندازه c x u ، توضیح داده شود که در آن c تعداد کanal ها و u نشان دهنده رادیوها است. ورودی در سطر uth و ستون cth از Zr برابر با 1 است، اگر رادیو به کanal c اختصاص داده شود؛ در غیر این صورت، ورودی 0 است. از ماتریس Zr ، نشان داده شده است که رادیو $Z_r(u_1, c_0)$ ، $Z_r(u_2, c_5)$ and $Z_r(u_4, c_8)$ بر اساس شماره کanal 0، 11، 5 و 8 به ترتیب عمل می کنند. بنابراین، u_3 ، u_2 ، u_1 و u_4 بر اساس شماره کanal 0، 11، 5 و 8 به ترتیب عمل می کنند. اینکه آیا یک پیوند (j، j)

بطور مشابه، اگر یک رادیو بخواهد پیام سوئیچینگ کanal را با یک رادیو دیگر مبادله کند، اینکه آیا یک پیوند (j، j)

بین رادیو u_i و u_j وجود دارد یا خیر، آن می تواند با یک ماتریس ZI نشان داده شود. ماتریس ZI نشان می دهد که رادیو u_1 می تواند پیام سوئیچ کانال را با رادیو u_3 و u_6 مبادله کند. به طور مشابه، u_6 می تواند با u_1 ، u_4 و u_5 ارتباط برقرار کند



شکل 1: شیوه اجتناب از تراکم

جدول 3: پارامترهای شبیه سازی

پارامتر	مقدار
	5 GHz
اندازه شبکه	1500 m x 1500 m
سرعت داده	54 Mbps
تعداد گره ها	30
WLAN نوع	IEEE 802.11
حداکثر اندازه صف	45
اندازه درگاه صف	25

3/12	تعداد کانال های قائم
536 Bytes	اندازه بسته
OLSR	پروتوكل مسیریابی
ثابت	نوع محرک

بنابراین می توانیم بگوییم ، $Z_l(u_6, u_1)$, $Z_l(u_1, u_6)$ و $Z_l(u_1, u_3)$ به 1 تعلق دارند. به طور مشابه، $Z_l(u_6, u_4)$ and $Z_l(u_6, u_5)$ برابر با 1 هستند.

ب. انتخاب کانال و برنامه ریزی

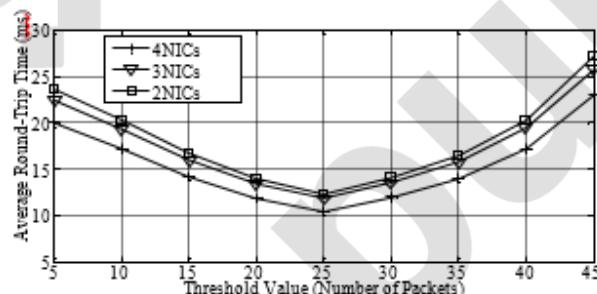
در مکانیزم پیشنهاد شده، فرض می کنیم که هرگاه یک جفت گره به یک کانال جدید اختصاص داده شود، در هر گره دیگر هیچ کانال سوئیچینگ مورد نیاز نیست. از این رو، گره ها به طور مستقل می توانند کانال ها را بدون افزایش کل هزینه ها تغییر دهند. در تکنیک پیشنهادی CA ما مکانیزم جدول بارگذاری کانال را جهت انتخاب کانال مطلوب پیشنهاد می کنیم.

هر رادیو جدول سابقه تراکم خود را حفظ می کند و از آن برای تعویض کانال بعدی استفاده می کند. در مدت مرحله سوئیچینگ کانال؛ ابتدا حداقل کانال متراتکم انتخاب و از کانال های بسیار پر تراکم اجتناب می شود. جدول 2 مثالی از روش مناسب انتخاب کانال را با استفاده از سابقه بارگذاری نشان می دهد. فرض کنید ما چهار گره v_1 , v_2 , v_3 و v_4 داریم. گره v_1 از سه رادیو استفاده می کند در حالی که گره v_2 و v_3 با استفاده از دو رادیو عمل می کند. اگر صفر در گره v_1 به یک سطح آستانه رسیده باشد، لینک $v_1 \leftrightarrow v_2$ نیاز به تغییر در کانال جدیدی دارد که کمترین تراکم را دارد. 12 کانال مجزا در IEEE 802.11ah وجود دارد. مقادیر نشان داده شده در جدول 2 نشان دهنده تعداد دفعاتی است که کانال خاصی پر شده است. به عنوان مثال، کانال 0 در رادیو 1 از گره v_1 یک بار متراتکم می شود.

به طور مشابه، کanal 0 در رادیو 1 از گره v_k نیز 6 برابر و غیره بارگذاری می شود. حداقل کanal متراکم، در این مورد، کanal 9 است که در کل برای یک بار متراکم می شود. برای جلوگیری از تداخل پیام های پخش، اگر کanal 9 در حال حاضر توسط گره های همسایه استفاده می شود، الگوریتم به یک کanal دیگر تبدیل می شود و دومین کanal با تراکم کم را انتخاب می کند که کanal 0 در مثال ما است.

ج. اجتناب از تراکم

mekanizm انتخاب کanal پیشنهاد شده می تواند برای پیش بینی تراکم برای جلوگیری از اتصال بارگذاری شده استفاده شود. ما از الگوریتم Dijkstra برای پیش بینی تراکم و اجتناب از سریز استفاده می کنیم. گراف الگوریتم Dijkstra G (V, E)، کوتاهترین مسیر مسئله را حل می کند، یک میزان نمره مثبت C_w را به لینک بین جفت گره های $v_i \leftrightarrow v_j$ اختصاص می دهد و یک رتبه لینک بر اساس میزان نمره ایجاد می کند. وزن آن تعداد دفعاتی است که کanal اشباع شده است. این الگوریتم بارها مسیر انتقال بسته را که حداقل میزان تراکم را دارد انتخاب می کند



شکل 2. مقدار آستانه مناسب

این می تواند پردازش تغییر کanal و تاخیر لینک را کاهش دهد. تاخیر پشت سرهم به تاخیر انتقال، تاخیر پخش، تاخیر پردازش بسته و تاخیر صفحه بستگی دارد.

با توجه به مثال شکل 1؛ تعداد لینکها، نشان دهنده وزن متراکم است. به عنوان مثال، لینک $v_1 \leftrightarrow v_2$ ، پنج برابر متراکم می شود. ما فرض می کنیم که لینک های با میزان تراکم بیشتری به احتمال زیاد دوباره بارگذاری می شوند و به یک پدیده سوئیچینگ کanal می پردازنند. در انتقال بسته ها از $v_1 \leftrightarrow v_2$ از طریق مسیر $v_1 \leftrightarrow v_8$ ،

v5↔v8 و v2↔v5 ، ما فرض می کنیم که هر جفت گره یک بار پدیده سوئیچینگ کانال را تحت تاثیر قرار می

دهد. استاندارد IEEE تعویق تاخیر به عنوان $224 \mu\text{s}$ را تعریف می کند [6]

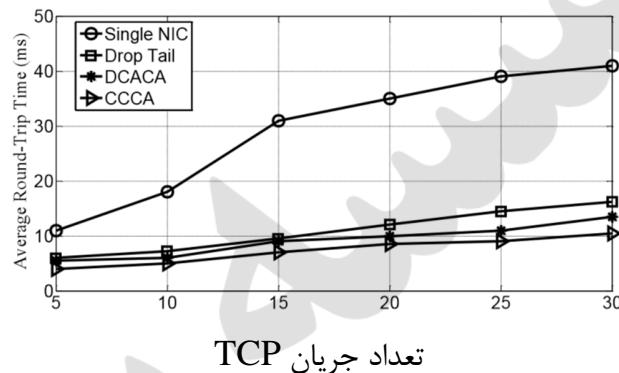
با استفاده از مسیر فوق الذکر، اگر سوئیچینگ چهار بار وجود داشته باشد، تاخیر کل سوئیچینگ $4 \times 224 \mu\text{s}$ مگا باشد. حداکثر محدوده یک روتر IEEE 802.11a می تواند ، 120 متر در یک محیط خارج از محدوده ارائه دهد. بنابراین فرض می کنیم که فاصله بین هر گره در توپولوژی شبکه 100 متر است. سرعت تاخیر پخش یک هک 0.33 میکرون است که بسیار کمتر از تاخیر سوئیچینگ است. بنابراین، در شکل 1، اگر فاصله پخش برای جلوگیری از گره بارگذاری شده افزایش یابد، تاخیر کلی پشت سرهم هنوز هم از تاخیر به علت روش سوئیچینگ پایین تر است.

IV. ارزیابی عملکرد

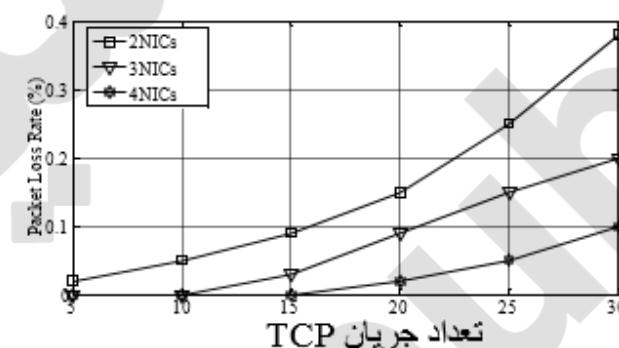
عملکرد پروتکل اختصاصی کانال کنترل تراکم پیشنهاد شده (CCCA) در محیط شبیه سازی با استفاده از INET version 2.2.0 [23] ارزیابی می شود. ما از چارچوب شبیه سازی OMNET ++ version 4.3.1 استفاده کردیم. مدلسازی مدل پیشنهادی شامل 30 گره WMN در شکل توپولوژی شبکه قرار داده شده است. در توپولوژی شبکه، هر گره در گوشه ای از شبکه به عنوان یک گره دروازه عمل می کند IEEE 802.11a و IEEE 802.11b دارای 12 و 3 کanal متعامد به ترتیب افرکانس کاری 5 گیگاهرتز و 2.4 گیگاهرتز هستند. ما از جریان TCP به عنوان منبع ترافیکی با اندازه بسته 536 بایت استفاده می کنیم.

اندازه صفحه بھینه یا مطلوب معادل 45 بسته با مقدار آستانه 25 بسته تعیین شده است. توپولوژی منطقی ما مبتنی بر الگوریتم WMN آزاد موجی Hacinth می باشد [9] گره ها به طور تصادفی به عنوان یک گره منبع انتخاب می شوند و دروازه ها به عنوان گره سینک عمل می کنند. سینک انتخاب شده برای گره ها، یکی از مواردی است که حداقل مسیر متوقف می شود.

تعداد جریان TCP در شبکه از 5 تا 30 متغیر است. جدول 3 پارامترهای مورد استفاده در شبیه سازی را خلاصه کرد. ما تعدادی رادیو را از دو تا چهار در هر گره تغییر دادیم. نتایج با توجه به پارامترهای تصمیم گیری شامل تعدادی جریان TCP و تعدادی رادیو (NICs) ارزیابی می شود.



شکل 3: تعداد جریان TCP در مقابل زمان میانگین یک دور رفت و برگشت



شکل 4: تعداد جریان TCP در مقابل میزان تلفات بسته

تعویض کanal در CCCA بر اساس مقدار آستانه صفحه مناسب است که در بخش 4 توضیح داده شده است. کدام مقدار آستانه مناسب انتخاب شده، یکی از مهمترین بخش های پروتکل است.

A. مقدار آستانه مناسب

پارامترهای شبیه سازی، از جمله زمان گردش دور (RTT) و میزان تلفات بسته، بستگی به سطح آستانه دارد. برای پیدا کردن مقدار آستانه مناسب، سطح آستانه 5 تا 45 بسته متغیر است. در سطح آستانه 5، RTT از 20 ms 25 ms با استفاده از 4 NICs4، NICs3 و NICs2 به دست آمده است. پس از سطح آستانه 25 ms 23.6 ms 22.5

RTT در شبکه شروع به افزایش می کند تا حداقل مقدار آن را در سطح 45 به دست آورد، همانطور که در شکل 2 نشان داده است. این به دلیل این واقعیت است که وقتی سطح آستانه پایین تر است، رادیو تحت پدیده تعویض کانال پیوسته می رود.

با توجه به این سوئیچینگ پیوسته، پردازش سوئیچینگ باعث افزایش RTT می شود. احتمال قطع ارتباط و لینک شکست نیز افزایش می یابد. به طور مشابه، زمانی که سطح آستانه بالاتر از 25 است، بسته ها در صفحه بیشتر صبر می کنند و رادیوها سوئیچ کانال مفید را انجام نمی دهند. بنابراین، احتمال از دست دادن بسته و زمان انتظار صفحه، RTT را در شبکه افزایش می دهد.

ب. تاثیر تعداد مختلف جریان TCP در زمان متوسط یک دور رفت و برگشت تاثیر تعداد متغیر جریان TCP به طور متوسط RTT با استفاده از توبولوژی شبکه در شکل 3 نشان داده شده است. عملکرد مکانیسم پیشنها دی در مقایسه با تخصیص کانال آگاه کانال-متراکم توزیع شده پیشنها دی پیشین (DCACA)، مدیریت صفحه و یک کانال تک شبکه را کاهش می دهد. می توان دید که شبکه بسیار متراکم می شود هنگامی که یک NIC استفاده می شود. افزایش تعداد جریان های ترافیکی RTT را افزایش می دهد. با این وجود، با استفاده از NIC های بیشتری را در هر گره می توان کنترل کرد. با استفاده از 4 NICs، میانگین RTT به طور قابل توجهی حفظ می شود. بنابراین از تراکم اجتناب می شود.

ج. تاثیر عملکرد جریان TCP در میزان تلفات بسته افزایش تعداد جریان های TCP ممکن است باعث تکرار ارسال مجدد مهلت TCP شود. رابطه بین جریان TCP و میزان تلفات بسته در شکل 4 نشان داده شده است. افزایش جریان TCP ممکن است باعث تراکم شبکه که منجر به ارسال مجدد مهلت TCP می شود. CCCA کانال ها را با استفاده از مکانیزم شرح داده شده در بخش IV سوئیچ می کند که از میزان تلفات بسته جلوگیری می کند میزان تلفات بسته با استفاده از 4 NICs در 30 جریان TCP حدود 10.10٪ است. به طور مشابه، آن 0.20٪ و 0.38٪ با استفاده از 3 و 2 NICs به ترتیب است.

VI. نتیجه گیری

WMN یک شبکه ارتباطات در حال ظهور است که می تواند برای ارتباطات در مناطق دور افتاده، اتوماسیون خانگی پهن باند، اتصال به اینترنت و شبکه های گستردۀ استفاده شود. بنابراین، این مقاله خلاصه ای از اهمیت استفاده از تکنیک های موثر CA در WMN را به عنوان یک روش بهبود عملکرد برای افزایش کیفیت شبکه ارائه می دهد. طرح پیشنهاد شده CA در مورد روش صفت بندی کارآمد و مکانیسم کاهش تداخل لینک بحث می کند که یکی از دلایل اصلی تضعیف عملکرد شبکه در WMN MR-MC نقشی اساسی در زیرساخت WMN ایفا می کند زیرا آنها می توانند منطقه و ظرفیت پوشش بیشتری را ارائه دهد. قابلیت تغییر کانال می تواند به کاهش حمل و نقل و دخالت در شبکه کمک کند.

برای کاهش سربار سوئیچ کانال، طول صفت سطح آستانه در هر گره بی سیم به عنوان پارامتر اندازه گیری تراکم استفاده می شود. این سطح آستانه صفت نیز برای جلوگیری از کاهش بسته استفاده می شود. علاوه بر این، جدول تراکم برای مکانیزم انتخاب مطلوب کانال با استفاده از الگوریتم Dijkstra معرفی می شود. در آینده، ما قصد داریم تا امکان استفاده از دو کانال مختلف برای داده ها و بسته های کنترل را برای کاهش احتمال قطع ارتباط بررسی کنیم.