



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

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

شبکه معماری مش بی سیم (WMN) چند شبکه چند رادیویی (MR-MC) می تواند ظرفیت و پوشش شبکه ای را در منطقه تقویت کند. اختصاص شبکه های مجزا می تواند به طور موثر رابطه بین تراکم و تداخل هم کانال را کاهش دهد. شبکه یک تاخیر سوئیچینگ کانال و پردازش ناشی از اختصاص کانال (CA) را تجربه می کند. در این مقاله، ما با استفاده از الگوریتم Dijkstra، مکانیسمی جهت جلوگیری از تاخیر سوئیچ کانال ناشی از روش CA، را پیشنهاد می کنیم. روش پیشنهادی سابقه ای از تراکم کانال های پر قدرت به شکل 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 می کند.

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

### 1. مقدمه

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

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

در طول روند CA، شبکه دستخوش پدیده سوئیچ کانال می شود. سوئیچینگ از یک کانال 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 کانال فیزیکی را به عنوان  $224 \mu s$  بیان می کند [6]. تاخیر واقعی اضافه کردن زمان تغییر سوئیچ کانال 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 کانال 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 صف 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 کانال 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 کانال 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 کانال و پردازش ها مواجه است که عملکرد کل شبکه را تحت تاثیر قرار می دهد. اختصاص چندین کانال 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 را 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

تحقیق CA در WMN مبتنی بر روش متمرکز یا توزیع شده است. گره مرکزی مسئول تصمیم گیری CA است و حفظ تمام توابع در یک رویکرد متمرکز 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) متمرکز 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 چپوه [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

DOWN-NIC تقسیم می کند. CA تنها در DOWN-NICs انجام می شود. این طرح از یک الگوریتم بار - آگاه استفاده می کند که تنها کمترین کانال مورد استفاده را در محله بدون ایجاد اثرات موج شکن و نوسان کانال اختصاص می دهد. کودیلام و ناندانگوپال [10] دو طرح مرکزی به نام تعادل کانال استاتیک اختصاصی (BSCA) و بسته کانال پویای اختصاصی (PDCA) را پیشنهاد دادند. BSCA اسلات زمانی را برای هر پیوند اختصاص می دهد که از یک کانال خاص استفاده می کند. کانال هایی که به هر پیوند اختصاص داده می شوند ثابت هستند و نمی توانند تا اسلات زمانی بعدی تغییر کنند. به طور مشابه، PDCA تخصیص کانال لینک را انجام می دهد و به هر لینک اجازه می دهد تا کانال در اسلات زمانی تغییر دهد. لین و همکاران [11] همچنین یک طرح متمرکز پیشنهاد می دهند که براساس الگوریتم ژنتیک (GA) است. رادیوها و کانال 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 کانال اختصاصی آگاه متراکم توزیع شده (DCACA) نامیده می شود. در این طرح، کانال ها بر مبنای اندازه گیری تراکم در هر بار شکاف زمانی در یک روش توزیع شده تعیین می شوند. مکران و گونز [13] کانال 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.

لینک طرح زمان بندی در CA توسط اندرو و همکاران ارائه شده است [15]. این طرح از رویکرد متمرکز استفاده می کند و WMN در تعدادی از زیر شبکه ها با استفاده از تئوری ثبات و متروید پارتیشن بندی می کند. به طور مشابه، آلیچری و همکاران [16] همچنین یک طرح مرکزی برای CA مشترک، مسیریابی و لینک مسائل زمانبندی پیشنهاد می دهند که RCL نامیده می شود. برخی از طرح های دیگر در جای دیگر برای حل مشکل CA در WMNs، [17]، [18]، [19]، [20]، [21]، و [22] بحث شده است.

MR-MC WMN پیشنهادی 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 کانال ها است

جدول 1 : علامت های کلیدی

پارامترها	شرح
$V$	مجموعه گره های بی سیم
$E$	بی سیم پیوندها
$C$	مجموعه کانال ها
$c'$	کمترین تراکم کانال
$n$	تعداد بسته ها
$\lambda$	اندازه بسته
$U$	مجموعه ای از رادیوها
$H$	ظرفیت لینک
$\beta$	سطح آستانه صف
$Q_L$	طول صف
$f$	جریان داده
$W$	دروازه
$\alpha$	کانال سوئیچینگ پیام
$Z_r$	تخصیص کانال ماتریس
$Z_l$	لینک ماتریس رادیویی

اگر دو رادیو در داخل یک محدوده انتقال یکدیگر قرار بگیرند و از کانال 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. بار در هر پیوند منطقی  $L$  کمتر از نرخ داده پیوند  $d \in E$  است. هر نقطه دسترسی، بسته های  $N$  با اندازه  $\lambda$  را بارگذاری می کند. فرض بر این است که تمام جریان داده ها  $f$  به دروازه  $W$  منتقل می شوند، بنابراین ترافیک در  $W \times n$  است.

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

#### IV. کانال اختصاصی کنترل تراکم در WMN

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

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

ورودی:  $(V, E, C) G$

خروجی: 1. تشکیل مکان شناسی منطقی آزاد موج داربا استفاده از الگوریتم پیشنهاد شده در [9]. الف. سوئیچ کانال:

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 کانال و زمان بندی:

5. جدول تراکم مقدار اولیه برای  $u_i \leftrightarrow u_j \in U$

6. محاسبه کردن  $c$  برای ارتباط بین  $u_i \leftrightarrow u_j \in U$

7.  $u_i$  به  $u_j$  توسط تبادل پیام  $\alpha$  اطلاع می دهد

8. کانال اختصاصی

9. درحالیکه 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*

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

الف) سوئیچ کانال

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

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

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



جایی که  $Q_{(ii,jj)}$ ، طول صفی گره  $i$  که به گره  $j$  وابسته است و  $\beta\beta$  سطح آستانه صف را نشان می دهد. گره کانال آن را تغییر می دهد زمانی که اندازه صف خود به مقدار آستانه مشخص  $\beta\beta$  می رسد. اگر یک تداخل وجود داشته باشد، تراکم در لینک ها رخ می دهد و الگوریتم روند راه اندازی کانال را آغاز می کند.

فرآیند تعویض گره در هر معادله زمان ( 1 ) راه اندازی می شود. پس از راه اندازی فرآیند سوئیچینگ، نسبت معادل  $U \varepsilon U_i$  مربوط به رادیو مجاور خود با پخش یک پیام سوئیچینگ کانال  $\alpha$  که حاوی اندازه صف و شماره کانال جدید  $cn$  به رادیو مجاور اوج  $u_j$  است. پس از دریافت تغییر درخواست کانال، رادیو مجاور  $U_j$  بسته  $ACK$  را ارسال می کند. ما فرض می کنیم که تمام رادیوها بر روی پروتکل IEEE 802.11a عمل می کنند که 12 کانال مجزا را پشتیبانی می کنند.

جدول 2: جدول سابقه تراکم

گره ها	$v_i$			$v_k$		$v_j$			$v_l$	
رادیو	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2
کانال <b>0</b>	1	3	5	6	2	0	4	3	1	0
کانال <b>1</b>	3	1	3	5	2	5	0	2	0	2
کانال <b>2</b>	1	4	2	4	7	3	0	2	3	5
کانال <b>3</b>	3	6	5	5	0	4	2	0	4	1
کانال <b>4</b>	2	7	0	0	2	5	5	1	6	3
کانال	5	0	8	1	4	0	6	0	1	0

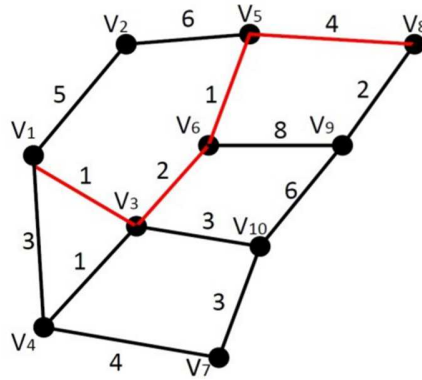
<b>5</b>											
کانال	0	0	2	3	1	0	7	8	3	0	
<b>6</b>											
کانال	4	2	4	2	2	8	2	5	4	2	
<b>7</b>											
کانال	9	9	1	0	3	1	3	4	2	3	
<b>8</b>											
کانال	1	1	3	5	4	2	1	3	0	4	
<b>9</b>											
کانال	2	2	0	2	6	7	0	0	1	7	
<b>10</b>											
کانال	0	3	6	1	10	3	2	1	3	1	
<b>11</b>											

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

رابطه بین گره ها و CA مربوطه آنها می تواند با استفاده از ماتریس  $Z_r$  اندازه  $u \times c$  داده شود که در آن  $c$  تعداد کانال ها و  $u$  نشان دهنده رادیوها است. ورودی در سطر  $u$ th و ستون  $c$ th از  $Z_r$  برابر با 1 است، اگر رادیو  $u$  به کانال  $c$  اختصاص داده شود؛ در غیر این صورت، ورودی 0 است. از ماتریس  $Z_r$ ، نشان داده شده است که رادیو  $u_1, u_2, u_3$  و  $u_4$  بر اساس شماره کانال 0، 11، 5 و 8 به ترتیب عمل می کنند. بنابراین،  $Z_r(u_1, c_0)$ ،  $Z_r(u_2, c_{11})$ ،  $Z_r(u_3, c_5)$  and  $Z_r(u_4, c_8)$  برابر با 1 است.

بطورمشابه، اگر یک رادیو بخواهد پیام سوئیچینگ کانال را با یک رادیو دیگر مبادله کند، اینکه آیا یک پیوند (i، 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

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

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

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

#### ب. انتخاب کانال و برنامه ریزی

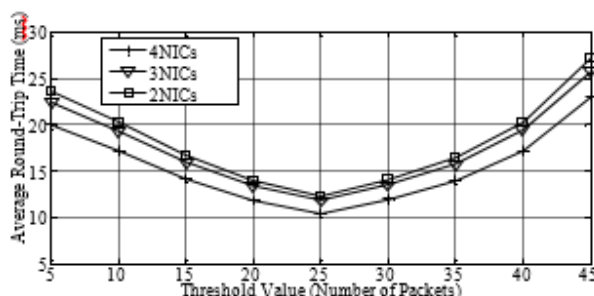
در مکانیزم پیشنهاد شده، فرض می کنیم که هرگاه یک جفت گره به یک کانال جدید اختصاص داده شود، در هر گره دیگر هیچ کانال سوئیچینگ مورد نیاز نیست. از این رو، گره ها به طور مستقل می توانند کانال ها را بدون افزایش کل هزینه ها تغییر دهند. در تکنیک پیشنهادی CA ما مکانیزم جدول بارگذاری کانال را جهت انتخاب کانال 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 متراکم 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  $v_i$ ،  $v_j$ ،  $v_k$  و  $v_l$  داریم. گره  $v_i$  و  $v_j$  از سه رادیو استفاده می کند در حالی که گره  $v_k$  و  $v_l$  با استفاده از دو رادیو عمل می کند. اگر صف در گره  $v_l$  به یک سطح آستانه رسیده باشد، لینک  $v_l \leftrightarrow v_i$  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  $v_i$  یک بار متراکم می شود.

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

ج. اجتناب از تراکم

مکانیزم انتخاب کانال 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 سرریز 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 کانال 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 کانال و تاخیر لینک را کاهش دهد. تاخیر پشت سرهم به تاخیر انتقال، تاخیر پخش، تاخیر پردازش بسته و تاخیر صف 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 کانال می پردازند. در انتقال بسته ها از  $v_1 \leftrightarrow v_8$  از طریق مسیر  $v_1 \leftrightarrow v_2$ ،

$v5 \leftrightarrow v2$  و  $v8 \leftrightarrow v5$  ، 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  $224 \mu s$  را تعریف می کند [6]

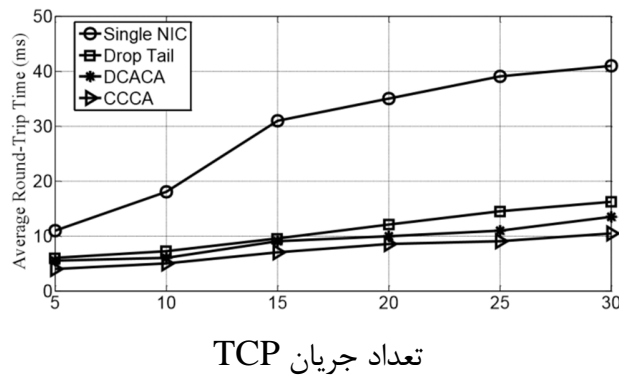
با استفاده از مسیر فوق الذکر، اگر سوئیچینگ چهار بار وجود داشته باشد، تاخیر کل سوئیچینگ  $4 \times 224$  مگا بایت است. حداکثر محدوده یک روتر IEEE 802.11a می تواند ، 120 متر در یک محیط خارج از محدوده ارائه دهد. بنابراین فرض می کنیم که فاصله بین هر گره در توپولوژی شبکه 100 متر است. سرعت تاخیر پخش یک هک 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.

#### ۷. ارزیابی عملکرد

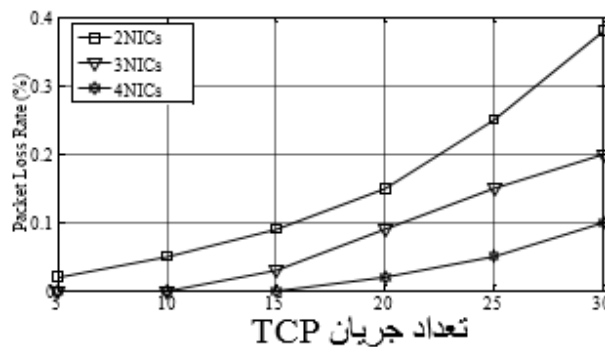
عملکرد پروتکل اختصاصی کانال کنترل تراکم پیشنهاد شده (CCCA) در محیط شبیه سازی با استفاده از OMNET ++ version 4.3.1 [23] ارزیابی می شود. ما از چارچوب شبیه سازی INET version 2.2.0 استفاده کردیم. مدلسازی مدل پیشنهادی شامل 30 گره WMN در شکل توپولوژی شبکه قرار داده شده است. در توپولوژی شبکه، هر گره در گوشه ای از شبکه به عنوان یک گره دروازه عمل می کند IEEE 802.11a و IEEE 802.11b دارای 12 و 3 کانال 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 صف بهینه 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 کانال در CCCA بر اساس مقدار آستانه صف 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، 22.5 ms و 23.6 ms با استفاده از NICs4، NICs3 و NICs2 به دست آمده است. پس از سطح آستانه 25،

RTT در شبکه شروع به افزایش می کند تا حداکثر مقدار آن را در سطح 45 به دست آورد، همانطور که در شکل 2 نشان داده شده 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 صف بیشتر صبر می کنند و رادیوها سوئیچ کانال مفید را انجام نمی دهند. بنابراین، احتمال از دست دادن بسته و زمان انتظار صف، 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 توپولوژی شبکه در شکل 3 نشان داده شده است. عملکرد مکانیسم پیشنهادی در مقایسه با تخصیص کانال آگاه کانال-تراکم توزیع شده پیشنهادی پیشین (DCACA)، مدیریت صف و یک کانال تک شبکه را کاهش می دهد. می توان دید که شبکه بسیار تراکم 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 جریانهای 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. CCA 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 NICs 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 گسترده 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 صف بندی کارآمد و مکانیسم کاهش تداخل لینک بحث می کند که یکی از دلایل اصلی تضعیف عملکرد شبکه در WMN است. 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 سرشار سوئیچ کانال، طول صف سطح آستانه در هر گره بی سیم به عنوان پارامتر اندازه گیری تراکم استفاده می شود. این سطح آستانه صف 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.

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