

## معرفی VESFSPA به عنوان پروتکل انتشار مطمئن جهت به اشتراک‌گذاری رویدادهای ایمنی در شبکه‌های خودرویی

فهیبه روحی<sup>۱</sup>، مرتضی رموزی<sup>۲</sup>، محمود فتحی<sup>۳</sup>

۱- دانشجو کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد محلات

۲- عضو هیئت علمی برق و کامپیوتر دانشگاه آزاد اسلامی واحد کاشان

۳- هیئت علمی دانشکده برق و کامپیوتر دانشگاه علم و صنعت ایران

### چکیده

شبکه‌های موردی بین خودرویی مبنای سیستم‌های حمل و نقل هوشمند هستند. که قادر به انتشار اطلاعات ترافیکی و شرایط جاده‌ای، به منظور هدایت و کمک به رانندگان در جهت مدیریت بهتر و کارا تر رخدادهای موجود در شبکه است. در شبکه موردی بین خودرویی، انتشار داده از یک خودروی منبع اطلاعات به تعدادی خودرو مقصد در مسیرهای شبکه از اهمیت فراوانی برخوردار است. در پژوهش جاری، راه‌کاری ترکیبی به منظور ارزیابی مناسب خودرو نسبت به رویارویی با رخداد با توجه به معیارهایی مانند زمان، مسافت و زاویه رخداد با خودرو استفاده می‌شود. انتشار هدفمند داده در شبکه بین خودرویی با استفاده از گروه‌بندی خودروها تحت مفهوم مکانیزم رفاقت، جهت ارزش‌گذاری رویارویی با رخداد از یک سیستم مجتمع کنترلر فازی جهت تصمیم‌گیری کارا تر و در نهایت مدیریت بهتر حوادث و رخدادهای موجود استفاده خواهد شد.

واژگان کلیدی: انتشار داده، اشتراک‌گذاری، رخداد، ایمنی

### ۱- مقدمه

ارسال رخدادهای شبکه به خودروهایی که واقعا علاقمند به دریافت آن‌ها هستند که این امر باعث کاهش ترافیک، ناشی از پخش غیر هوشمندانه‌ی بسته‌های داده می‌شود. دوم، ارسال داده‌ها در شرایطی که خودروی تقویت کننده به اندازه کافی وجود ندارد به شیوه‌ای که هر گروه از خودروها بتواند بسته داده را به گروه‌هایی که علاقمند به آن هستند تحویل دهد.

بدین منظور یک سیستم کنترلر فازی ارایه شده است که میزان ارتباط یک رویداد به یک گروه از خودروها را می‌تواند اندازه‌گیری کند.

از این رو در بخش ۲ کارهای پیشین در بخش ۳ بیان مسأله و نیازمندی‌های ضروری و تعاریف پایه جهت طراحی پروتکل و مدل به اشتراک‌گذاری رخدادها به نام VESFSPA<sup>۱</sup> معرفی گردیده و عملکرد اجزای روش پیشنهادی در جهت بهبود به

در شبکه بین خودرویی یکی از مشکلات اساسی، افزایش تعداد خودروها در بستر شبکه است. از این رو با توجه به عملکرد شبکه‌های موردی خودرویی، پیام‌های ارسالی در شبکه نیز افزایش یافته، این امر ضرورت طراحی الگوی سیستمی به منظور اشتراک‌گذاری پیام‌ها را بیش از پیش نمایان می‌سازد.

در شبکه‌های خودرویی انتشار اطلاعات می‌تواند از دو جنبه چالش برانگیز باشد. جنبه اول وقتی که تعداد خودروها زیاد می‌باشد که این مسئله باعث سربار ترافیکی به دلیل پخش اطلاعات از یک خودرو به همه خودروها و طوفان همه پخشی می‌باشد و جنبه دوم در ساعات کم رفت و آمد که خودروی کافی برای تقویت کردن بسته‌های اطلاعاتی وجود ندارد که این امر باعث قطعی ارتباط و نرسیدن بسته به خودروی علاقمند می‌شود.

بنابراین دو مسئله در این مقاله پاسخ داده می‌شود؛ مسئله اول،

1 Vehicular geo-safety Event Sharing with Fuzzy base System and mobile Peer-to-peer Architecture

پروتکل‌های مستخرج از این روش انتشار داده، می‌توان به اشتراک‌گذاری رخداد بر اساس معماری نظیر به نظیر (VESPA) ۵ در [۸] اشاره کرد. در [۸]، تکنیکی جدید بر اساس مفهوم احتمال تصادف با هدف آسان کردن انتشار اطلاعات بین خودروها در حین دیدار یکدیگر می‌باشد. فرمول احتمال تصادف از رابطه‌ی (۱)، تخمین ارتباط رویداد با خودرو (EP) را با احتمالی از (۰-۱۰۰٪) برآورد می‌کند.

$$EP = \frac{100}{\alpha \times \Delta d + \beta \times \Delta t + \gamma \times \Delta g + \hat{u} \times \alpha + 1} \quad (1)$$

کمترین فاصله جغرافیایی بین خودرو و رویداد در طول زمان « $\Delta d$ ». تفاوت بین زمان حال و زمانی که خودرو به رویداد نزدیک خواهد بود « $\Delta t$ ». تفاوت بین زمانی که حادثه ایجاد می‌شود و لحظه‌ای که خودرو به حادثه نزدیک خواهد بود « $\Delta g$ ». زاویه بین بردار مسیر خودرو و بردار مسیر حادثه و با ضریب «C» نشان داده می‌شود.  $\alpha, \beta, \gamma$  ضرایب جریمه برای این مقادیر می‌باشند.

انتشار بر اساس خوشه بندی: برای جلوگیری از طوفان و داشتن بهترین نرخ تحویل پیام با کمترین تاخیر، از نودهای میانی که نقش تقویت کننده دارند استفاده می‌شود [۳]. در این پروتکل خودروهای نزدیک به یکدیگر در یک خوشه هستند. هر خوشه یک سر خوشه دارد که متصدی روابط داخل و خارج از خوشه می‌باشد [۴].

### ۳- معماری روش پیشنهادی VESFSPA

در روش گذشته [۸] برای محاسبه‌ی احتمال رویارویی برخورد رخداد با خودرو از پارامترهایی مثل  $\Delta d$  (کمترین فاصله جغرافیایی بین خودرو و رخداد)،  $\Delta t$  (فاصله زمانی تا برخورد) و  $\Delta g$  (طول عمر حادثه) و C (زاویه خودرو نسبت به رخداد) استفاده می‌شده است. اما استفاده از این پارامترها به صورت قطعی، ممکن است در محاسبه‌ی میزان احتمال برخورد مشکل ایجاد کند به این دلیل که برای شبکه‌های خودرویی که دارای پویایی و حرکت بسیار هستند، روشی مناسب نیست. در نتیجه، در این مقاله از یک سیستم فازی برای محاسبه‌ی این پارامترها استفاده شده است تا با فرض محدوده‌ای از تغییرات برای این پارامترها، ارزیابی رویارویی خودرو با رخداد دارای نتیجه‌ای بهتر و مقارن تر به خصوصیات شبکه خودرویی داشته باشد.

علاوه بر آن پارامتر دیگری که در انتشار این پیام می‌تواند در نظر گرفته شود، در نظر گرفتن مفهوم رفاقت [۹]، با ساختار روابط اجتماعی هست که در این جا پارامتر G (درجه‌ی دوستی)

اشتراک‌گذاری رخدادها و بهبود ارزیابی رویارویی گره با رخداد شرح و بیان می‌گردد. در بخش ۴ پارامترها و نتایج شبیه سازی بیان می‌شود و در بخش ۵ نتیجه‌گیری از روش پیشنهادی بیان می‌شود.

## ۲- کارهای پیشین

انتشار داده یک روش توزیع داده در شبکه‌های بیسیم است. انتشار داده در شبکه‌های خودرویی عبارتند از:

- انتشار بر اساس  $V2I/I2V$ : در این روش انتشار بر اساس دو مکانیزم: (۱) Push based: داده‌های تولید شده برای هر خودرو منتشر می‌شود. (۲) Pull based: خودروها قادر به سؤال و پرسش با یکدیگر درباره اهداف خاص و ارائه پاسخ به یکدیگر می‌باشند [۱]. از نمونه پروتکل‌های مستخرج از این روش انتشار داده می‌توان به پروتکل تصدیق کارای پهنای باند بر اساس پروتکل چندگانه (BEAM) اشاره کرد [۶].
- انتشار بر اساس  $V2V$ : در روش خودرو به خودرو انتشار داده به صورت دو مکانیزم: (۱) سیل آسا: که داده تولید یا دریافت شده بین تمام همسایگان منتشر می‌شود (۲) تقویت کننده ۲: نود تقویت کننده انتخاب می‌شود و مسئول به جلو راندن اطلاعات به گام بعدی می‌باشد. روش تقویت کننده در هنگامی که در شبکه ازدحام وجود دارد توصیه می‌شود [۲]. از نمونه پروتکل‌های مستخرج از این روش انتشار داده می‌توان به پروتکل همه پخشی چندگانه شهری (UMB) [۳] اشاره نمود. این پروتکل دارای دو نوع روش انتشار است. (۱) همه پخشی جهت دار و (۲) همه پخشی در تقاطع‌ها [۵]. در همه پخشی جهت دار دورترین خودروی واقع در محدوده ارسال هر گره به عنوان هدایتگر داده انتخاب می‌گردد. همه پخشی در تقاطع‌ها با کمک گره‌های خاصی که در چهارراه‌ها بدین منظور تعبیه شده‌اند صورت می‌گیرد [۵].
- انتشار فرصت طلبانه ۴: اطلاعات از ایستگاه‌های کنار جاده‌ای و یا خودروهای دیگر توسط خودرویی که با آنها نزدیک می‌شود بازیابی می‌شود [۳].
- انتشار نظیر به نظیر: نود منبع داده را در ابزارهای ذخیره‌سازی، ذخیره می‌کند و داده را فقط وقتی نود دیگر خواهان آن باشد در شبکه ارسال می‌کند [۲]. از نمونه

1 Bandwidth Efficient Acknowledgement based Multicasting protocol

2 Relaying

3 Urban Multihop Broadcast Protocol

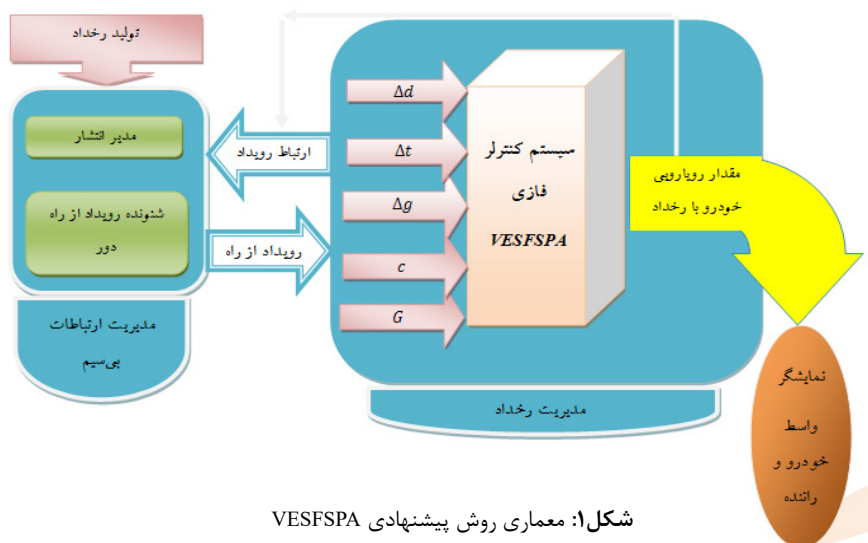
4 Opportunistic Dissemination

در ادامه به توضیح دو بخش مدیریت رخداد که به محاسبه‌ی برخورد رخداد با خودرو و مدیریت ارتباطات بی‌سیم که به مسئله اشتراک‌گذاری رخداد اشاره دارد، پرداخته می‌شود.

### ۳-۱- بخش مدیریت رخداد

در بخش مدیریت رخداد، رخدادهای دریافت شده توسط خودروها، توسط سیستم کنترل فازی اداره می‌گردد. مساله در نظرگرفتن انتشار پیام‌های سلامت سفر منطبق با شرایط رخداد است و این امر با کمک از دوگونه پارامترها مقدور است طبق (شکل ۲). طوری که سنجش شرایط جغرافیایی خودروها نسبت به رخداد توسط پارامترهای جغرافیایی  $\Delta d$  و  $\Delta t$  و  $\Delta g$  و  $C$  میسر می‌گردد. و پارامتر مفهومی درجه‌ی دوستی  $G$  با استفاده از مفهوم مکانیزم رفاقت جهت تشکیل گروه‌هایی پویا از خودروها با رویکرد ارزش‌گذاری رویارویی خودرو با رخداد است.

ماژول فازی ساز برای پارامترهای جغرافیایی حرکت و مسیر ( $\Delta d$  و  $\Delta t$  و  $\Delta g$  و  $C$ ) به صورت فازی ساز مثلثی می‌باشد. در (شکل ۳ و ۴) از متغیر  $X$  استفاده می‌شود تا تحت رخدادهای مختلف، مقادیر مختلف گ‌فته شده.



شکل ۱: معماری روش پیشنهادی VESFSPA



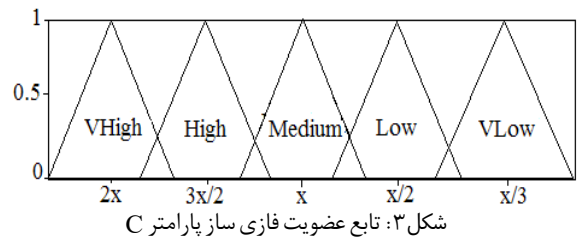
شکل ۲: بلوک دیاگرام از ورودی و خروجی سیستم کنترل فازی

$$G_{K,G1} = \frac{\sum_{t=0}^T \sum_{i=1}^N a_{K,G1}(i,t)}{\sum_{j=0}^D \sum_{t=0}^T \sum_{i=1}^N a_{j,G1}(i,t)} \quad (2)$$

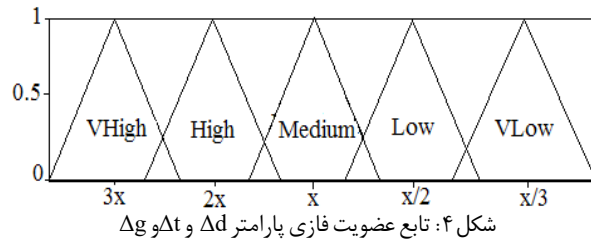
در این رابطه محدوده هر سیگما عبارتند از:  $t$ ، زمان؛  $i$ ، گره‌ی گیرنده؛  $T$ ، زمان کل؛  $N$ ، کل اعضا؛  $a_{K,G1}(i,t)$ ، تعداد تبادل پیام‌هایی که فرستنده  $K$  با خودروی  $i$  در گروه  $G1$  داشته است.  $j$ ، تعداد جداول به ازای فرستنده‌های متفاوت می‌باشد؛  $a_{j,G1}(i,t)$ ، پیام‌های مشاهده شده در زمان  $t$  توسط خودروی  $i$  از فرستنده‌ی  $j$ ؛ بنابراین در مخرج مقداری به ازای همه‌ی فرستنده‌های دیگر بدست می‌آید.

در روش پیشنهادی، برای حفظ پویایی اعضای گروه، عضویت وسایل نقلیه به طور پویا تغییر می‌کند و خودروها بر اساس تعداد ملاقات‌هایی که با یکدیگر برقرار نموده‌اند، گروه خود را انتخاب می‌نمایند و دو آستانه (۱) آستانه هم گروهی  $RG$  (تا زمانی که تعداد تعاملات دو وسیله نقلیه به آستانه هم گروهی شدن نرسد، نمی‌توانند با یکدیگر هم گروه شوند). (۲) آستانه تغییر عضویت گروهی  $RC$  (در صورتی دو وسیله نقلیه آستانه هم گروهی شدن را ارضا نمایند و هر دو آن‌ها دارای عضویت گروهی باشند، به شرطی، یکی از وسایل نقلیه عضویت گروهی خود را تغییر می‌دهد که تفاوت میزان تمایل آن وسیله به گروه دیگر نسبت به گروه خودش بیشتر از آستانه تغییر عضویت باشد.) با توجه به شرایط شبکه در نظر گرفته می‌شود.

انتخاب گروه سه روش دارد: روش اول، وقتی هر خودرو فاقد عضویت گروهی باشد، در این صورت این دو خودرو در صورت ارضای آستانه هم گروهی تشکیل یک گروه جدید را می‌دهند (شکل ۴، خودروی  $M, N$ ). روش دوم، وقتی یکی از طرفین فاقد عضویت گروهی باشند، در این صورت خودروی فرستنده (شکل ۴، خودروی  $E$  در تعامل با خودروی  $A$ ) در صورت ارضای آستانه هم گروهی شدن و عدم عضویت در هیچ گروهی به گروه طرف مقابل می‌پیوندد. روش سوم، در صورتی که هر خودرو دارای عضویت گروهی باشد در این صورت دو حالت پیش می‌آید: الف) اگر خودروی گیرنده و فرستنده هم گروهی باشند (شکل ۴، خودروی  $A, B$ ) آنگاه فرستنده تعلق گروهی خود را به گزارش رویداد اضافه نموده و آن را به طرف مقابل ارسال می‌کند و گیرنده نیز فهرستی از آخرین گزارشات خود را برای فرستنده از تعاملات با دیگر خودروها ارسال می‌کند و ب) اگر فرستنده و گیرنده از دو گروه متفاوت باشند (شکل ۴، خودروی  $M, B$ ) سپس با استفاده از (رابطه ۳) تمایل به گروه دیگر در مورد تغییر عضویت گروهی خود تصمیم‌گیری



شکل ۳: تابع عضویت فازی ساز پارامتر C



شکل ۴: تابع عضویت فازی پارامتر Δg و Δd

اعلام رخداد برای خودروهای نزدیک‌تر و تحت مسیر جریان حرکت که توسط زاویه حرکت خودرو نسبت به رخداد در شکل محاسبه می‌شود دارای اهمیت بیشتری است.

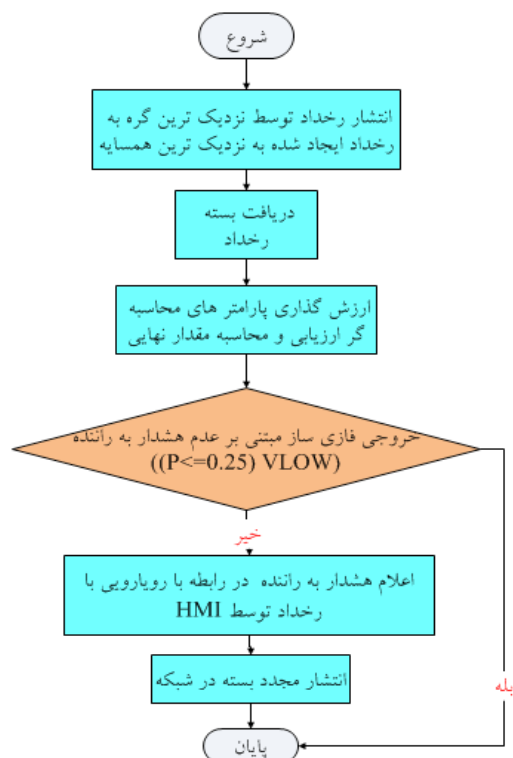
پیشنهاد ما جهت بهبود فرایند برآورد تخمین رویایی با رخداد موجود، استفاده از ساختار روابط اجتماعی برای تشکیل گروه‌هایی از گره‌های دوست می‌باشد که نسبت به اهمیت پیام دریافتی مبنی بر اتفاق رخداد از هم گروهی خود به نسبت دیگر گره‌های شبکه اشاره دارد.

برای این که پارامتر  $G$  را محاسبه کنیم ابتدا لازم است به مفهوم مکانیزم رفاقت با رویکرد ارزش‌گذاری رویارویی خودروها اشاره کرد. در مفهوم رفاقت، خودروها در اثر تعاملات و دیدار یکدیگر آشنایی متقابل نسبت به یکدیگر می‌یابند، مانند دو دوست؛ از این رو پیام‌هایی که این خودروها به یکدیگر ارسال می‌نمایند دارای ارزش بالاتری به نسبت خودروهای دیگر شبکه می‌باشد.

معمولاً دو طرف چنین ارتباطی، دانش نسبتاً خوبی در مورد یکدیگر دارند. در نتیجه محاسبه‌ی ارزش پیامی که خودروی  $A$  از خودروی  $K$  دریافت کرده است و محاسبه‌ی درجه‌ی دوستی که همان پارامتر  $G$  است با پنج حالت روبه‌رو هستیم، طوری که این پیام دریافت شده ممکن است از (۱) خودروی جدید باشد یا (۲) خودرو با تعاملات ولی هم گروهی نبوده است (۳) خودرویی که تازه به گروه پیوسته است (۴) خودروی هم گروهی (۵) خودرو با تاریخچه‌ی قدیمی باشد. بدین ترتیب درجه‌ی دوستی خودروی فرستنده در گروه مشخص و مقدار تعلق گروهی این خودرو و اهمیت و ارزش پیام آن با استفاده از تابع عضویت فازی (رابطه ۲) مقداری بین  $[0, 1]$  محاسبه می‌شود که به عنوان ورودی کنترلر به آن محاسبه می‌گردد.

در مجاورت خود ارسال نموده و در ادامه، آن‌گره تصمیم‌گیری به ادامه انتشار در شبکه می‌نماید. این انتشار با توجه به (شکل ۷) بیان شده است و برای آگاهی‌گره‌ها از رخداد ایجاد شده در شبکه این انتشار ادامه پیدا کرده تا زمانی که خروجی فازی ساز روش پیشنهادی مبتنی بر عدم ارسال بسته در شبکه باشد.

نتیجه انتشار یا عدم انتشار گزارش رخداد با فرض نتیجه‌ی  $V_e$  از  $ryLow$  خروجی سیستم فازی مشخص خواهد شد. در انتها عملکرد سیستم را تحت نمودار فعالیت‌ی که در (شکل ۷) آمده است انجام می‌دهیم.



شکل ۷: نمودار فعالیت‌ی واحدهای عملیاتی روش پیشنهادی VESFSPA

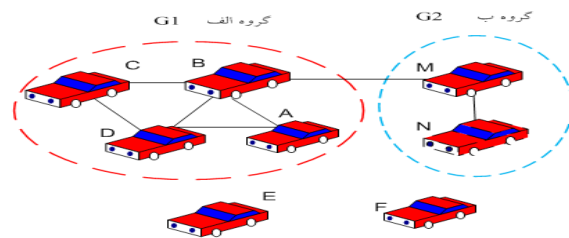
#### ۴- متریک‌های ارزیابی کارایی

جهت نمایش کارایی روش پیشنهادی VESFSPA با روش پیشین VESPA ذکر شده در [۸]، سناریوهای شبیه‌سازی در ترافیک سبک و سنگین وزن انجام گرفته تا پایداری روش

می‌شود، طوری‌که باید تفاوت میزان تمایل آن وسیله نقلیه به گروه دیگر به نسبت گروه خودش بیشتر از آستانه تغییر عضویت گروهی RC باشد. و برای حفظ ثبات شبکه، خودروی گیرنده با توجه به شرایط اجازه تغییر گروه را خواهد داشت.

$$\text{GroupIntention}(B, G_1) = \frac{\sum_{\forall X \in G_1} \text{RM}_T(X)}{N} \quad (3)$$

در رابطه بالا تابع  $\text{RM}$  نمایان‌گر تعداد ملاقات‌های ثبت شده در پایگاه دانش وسیله نقلیه B در مورد وسیله نقلیه X می‌باشد. مؤلفه N مشخص‌کننده تعداد اعضای گروه  $G_1$  که گره B در گذشته با آن‌ها در تعامل بوده است می‌باشد.



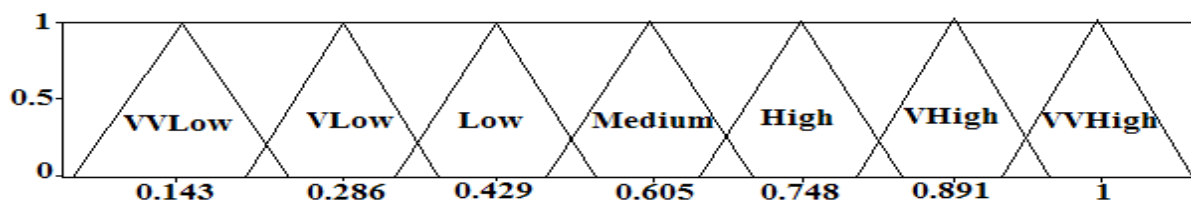
شکل ۵: نمایش وضعیت خودروها برای تشکیل گروه.

در نهایت موتور استنتاج فازی (۱) استنتاج مبنی بر قواعد جداگانه با ترکیب اجتماع (۲) استنتاج حاصل ضرب ممدانی (۳) ضرب جبری برای  $t$ -نرم‌ها استفاده می‌شود.

غیر فازی ساز میانگین مراکز برای حالت خروجی  $P_{\text{cost}}$  ارزیابی رخداد با خودرو در (شکل ۶) در نظر گرفته شده است.

#### ۳-۲- بخش مدیریت ارتباطات بی‌سیم مربوط به اشتراک‌گذاری رخدادها

در روش پیشنهادی VESFSPA هنگامی که گره‌ای اطلاعات مربوط به رخدادی را در شبکه دریافت کرده و یا توسط حسگرهای خود حس می‌نماید. پارامترهای جغرافیایی با کمک از اطلاعات GPS محاسبه و مقدار درجه‌ی دوستی فرستنده نیز محاسبه می‌شود. مقدار ارزیابی با رخداد ارزش‌گذاری شده و خروجی  $P_{\text{cost}}$  فازی محاسبه می‌شود. مقدار رویارویی با رخداد از طریق صفحه نمایشگر به راننده اعلام می‌شود. در ادامه به منظور انتشار پیام در شبکه، اطلاعات مربوطه را به نزدیک‌ترین گره



شکل ۶: تابع عضویت پارامتر خروجی  $P_{\text{cost}}$

ذکر این نکته حایز اهمیت است که جهت منظور کردن مسئله محلی‌سازی (مسئله محلی‌سازی به این امر اشاره دارد که غالباً خودروها در مسیرهای خاصی شامل منطقه زندگی و یا مسیر بین خانه تا محل کار به نسبت مکان‌های دیگر شبکه حمل و نقل، بیشتر تردد دارند) حرکت تصادفی گره‌ها در برخی مکان‌های شبکه به نسبت مکان‌های دیگر بسیار بیشتر می‌باشد.

#### ۴-۲- پارامترهای شبیه‌سازی

یک شبکه موردی خودرویی با استفاده از پروتکل‌های لایه فیزیکی و کنترل دسترسی رسانه MAC در IEEE802.11b و انتشار در OPNET طراحی و شبیه‌سازی شده است [۱۰]. پارامترهای مربوط به هر دو سناریو شبیه‌سازی انجام شده در جدول ۱ بیان شده‌اند.

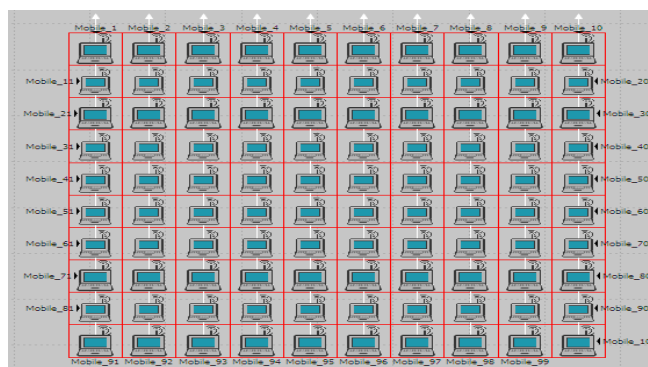
#### ۴-۳- محاسبه نرخ دریافت شبکه

نرخ دریافت شبکه به میزان دریافت بسته‌های مربوط به

ارایه شده سنجیده شود. این تحلیل با ایجاد تغییرات در تعداد ارتباطات، سرعت تحرک خودروها، نرخ رخدادها و بار شدن شبکه در شبیه‌سازی انجام گرفته است. موارد ارزیابی شامل: (۱) نرخ دریافت بسته بر اساس بهبود به اشتراک‌گذاری رخدادها (۲) سربار حاصل از به اشتراک‌گذاری رخدادها (۳) تأخیر کلی شبکه به منظور اشتراک‌گذاری رخدادها و (۴) بازدهی شبکه با انتشارکارای اطلاعات مربوط به رخدادها می‌باشد.

#### ۴-۱- محیط شبیه‌سازی

شمای کلی از محیط شبیه‌سازی در (شکل ۸) نمایش داده شده است. محیط مورد نظر شامل شبکه‌ای به صورت توری بوده که مسیر حرکت خودروها را در شبکه مشخص می‌نماید. خودروها با سرعت تصادفی بین (۰ تا ۲۲/۲ m/s) در مسیرهای مشخص شده حرکت نموده طوری که جهت حرکت و سرعت حرکت خودرو در شبکه به منظور نزدیک شدن به شبکه حمل و نقل واقعی به صورت تصادفی در نظر گرفته شده است.



شکل ۸: شمای کلی از محیط شبیه‌سازی

جدول ۱: پارامترهای مربوط به شبیه‌سازی

مقادیر	پارامتر
۶۰۰ ثانیه	زمان شبیه‌سازی
۱۰۰ ثانیه	شروع زمان شبیه‌سازی
۱۰۰	تعداد گره در ترافیک پر حجم
۶۰	تعداد گره در ترافیک کم حجم
۵۰۰m@۵۰۰m	اندازه محیط شبیه‌سازی
Random way point در مسیرهای مشخص شده با نسبت محلی‌سازی	مدل تحرک گره‌ها
Constant Bit Rate (CBR) UDP	نوع ترافیک ارسالی پس از وقوع رخداد
۱۰۲۴ بایت	حجم بسته‌های مربوط به رخداد
802.11b	حالت عملیاتی
۱۱ مگا بیت بر ثانیه	نرخ انتقال
به صورت تصادفی بین ۰ تا ۲۲/۲ متر بر ثانیه (معادل ۸۰ کیلومتر بر ساعت)	سرعت تحرک گره‌ها

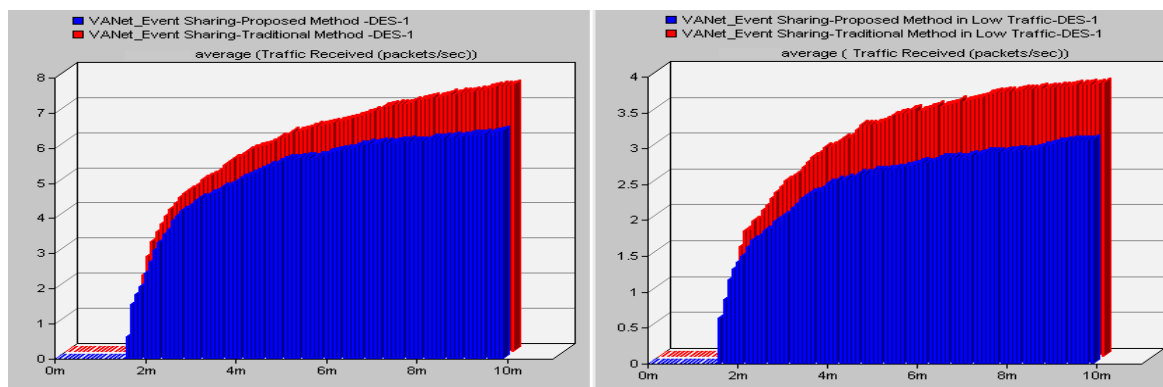
VESPA (نمودار آبی) را در دو سناریوی ترافیک سنگین و کم حجم نمایش می‌دهد.

#### ۲-۴- محاسبه سربار

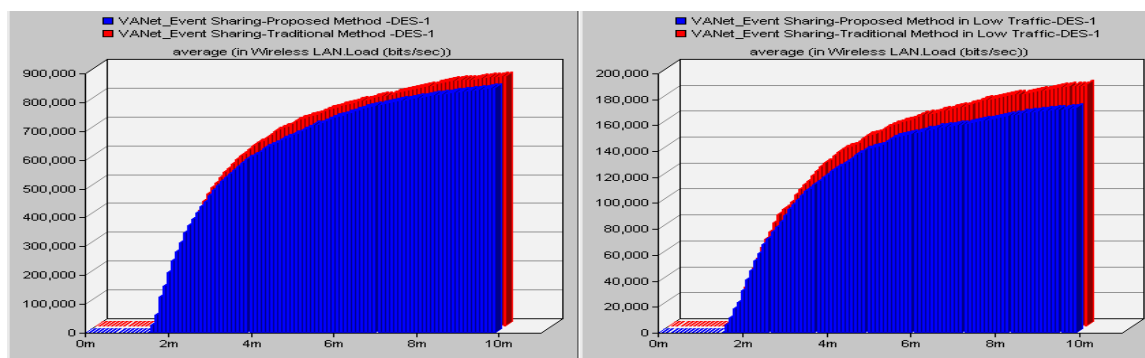
با توجه به نتایج شبیه‌سازی، میزان بار شدن شبکه و نرخ تزریق سربار اضافی مبتنی بر عملکرد روش پیشین، بر محوریت تصمیم‌گیری مقادیر آستانه و استفاده از مقادیر خطی در تصمیم‌گیری نهایی می‌باشد. با توجه به این نکته که خودروها در شبکه‌های موردی خودروپی با سرعت بالا و به صورت در حال در مسیرها می‌باشند و خودروها عملکرد مشخصی ندارند استفاده از مقادیر آستانه و تصمیم‌گیری خطی مبتنی بر افزایش ضریب خطا، سربار بیهوده و کاهش بهره‌وری منابع شبکه را به دنبال خواهد داشت. (شکل ۱۰) نرخ بار شدن شبکه در روش پیشنهادی VESFSPA را به نسبت روش پیشین VESPA را ۲۰۹۴ درصد در حالت پر حجم و ۷۰۸۹ درصد در حالت کم حجم، نمایش می‌دهد.

رخدادها توسط خودروهای موجود در شبکه اطلاق می‌گردد. با توجه به آن‌چه در حیطه‌ی بهبود به اشتراک‌گذاری رخدادها در پژوهش حاضر بیان گردید، هنگام وقوع رخداد و انتشار اطلاعات مربوطه، با توجه به فراخوانی محاسبات فازی و استفاده از مفهوم گروه‌بندی اطلاعات مربوط به رخدادها به صورت مدیریت شده و متناسب با تحرک، فاصله جغرافیایی، فاصله زمان، زاویه حرکت، زمان وقوع رخداد به نسبت زمان کنونی و مفهوم گروه‌بندی به واسطه معیار تحرک گره در سگمنت و محلی‌سازی در سطح شبکه، تنها در اختیار خودروهای ضروری قرار داده شده تا با وجود این امر، اطلاعات مورد نیاز در اختیار خودروهای نیازمند قرار داده شده و همچنین به لحاظ معیارهای شبکه و استفاده معقول از منابع شبکه شامل سربار، تزریق ترافیک بیهوده، و غیره بهبود ۹۰۹۹ درصدی در حالت پر حجم و کم حجم حاصل گردد.

(شکل ۹) نرخ دریافت شبکه به نسبت نرخ ارسال را در روش پیشنهادی VESFSPA (نمودار قرمز) در مقابل روش پیشین



شکل ۹: نرخ میانگین دریافت بسته شبکه در روش پیشنهادی VESFSPA در مقایسه با روش پیشین VESPA در ترافیک کم حجم و پر حجم



شکل ۱۰: نرخ بار شدن شبکه در روش پیشنهادی VESFSPA در مقایسه با روش پیشین VESPA در ترافیک سنگین و سبک وزن

#### ۴-۳- محاسبه تاخیر کلی شبکه

کاهش تاخیر حاصل، ناشی از عملکرد روش پیشنهادی در شبکه موردی خودرویی به نسبت رخداد‌های متفاوت و رفتار روش در هنگام انتشار رخداد‌های مختلف با توجه به خصوصیات رخداد و ویژگی‌های شبکه‌های موردی می‌باشد. (شکل ۱۱) تاخیر کلی شبکه را در روش پیشنهادی VESFSPA در مقایسه با روش پیشین VESPA نمایش می‌دهد.

همان‌گونه که از نتایج حاصله از شبیه‌سازی مشخص است، عملکرد کلی روش پیشنهادی VESFSPA منجر به کاهش ۶۰٫۲۴ درصدی تاخیر کلی شبکه در حالت پر حجم و ۹۰٫۹۹ در حالت کم حجم در مقوله انتشار رخداد‌ها و مدیریت اطلاعات رخداد‌ها بین وسایل نقلیه با توجه به چگونگی ماهیت رخداد و شبکه‌های موردی خودرویی را فراهم می‌آورد.

#### ۴-۴- بازدهی شبکه

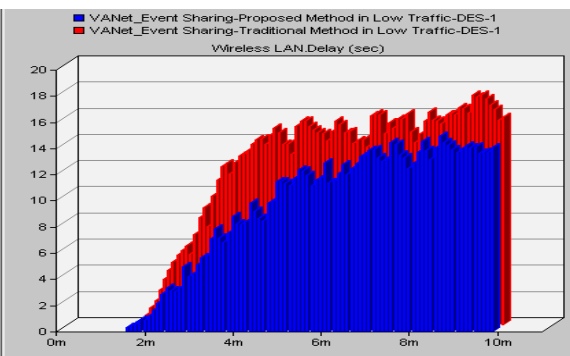
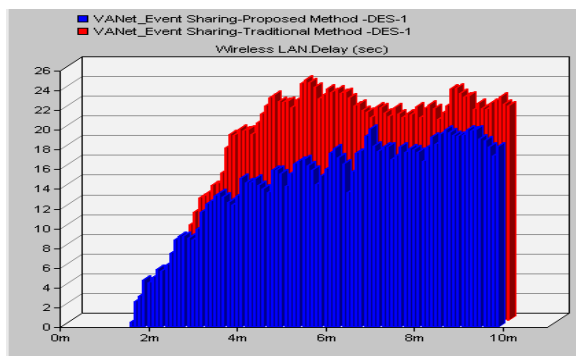
بازدهی شبکه به میزان کارایی شبکه در ارسال و دریافت اطلاعات اشاره دارد. در واقع بازدهی شبکه به نرخ ارسال واقعی و صحیح شبکه در راستای اهداف شبکه اطلاق می‌گردد. بازدهی شبکه مجموع تعاملات شبکه اعم از تعاملات اولیه،

کنترلی، داده و غیره را شامل می‌شود. (شکل ۱۲) بازدهی شبکه در روش پیشنهادی VESFSPA را با ۰٫۴۴ در مقابل روش پیشین VESPA در ترافیک پر حجم نمایش می‌دهد.

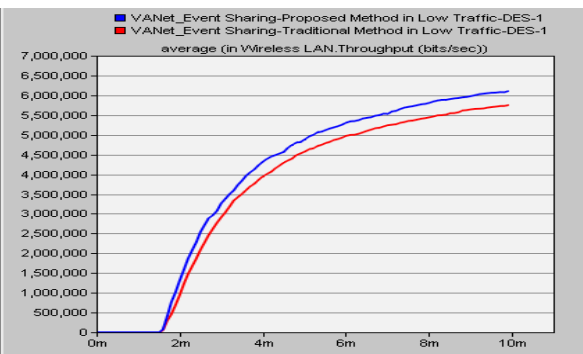
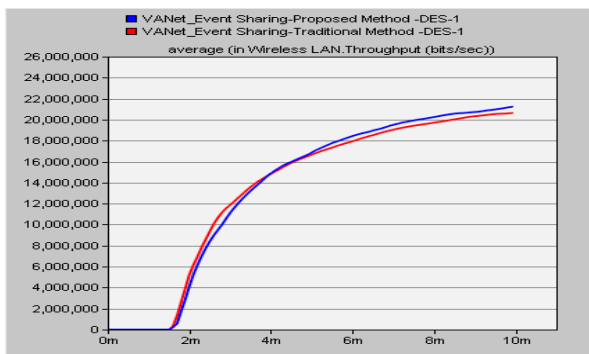
#### ۵- نتیجه گیری

اشتراک‌گذاری رخداد‌ها در شبکه‌های خودرویی سعی دارد تا در صورت بروز رخداد در شبکه، یک مدیریت مطلوب در قبال رخداد ایجاد شده و شرایط شبکه آرایه نماید.

در روش گذشته [۸] مسئله‌ی خطی بودن محاسبه پارامترهای جغرافیایی با استفاده از مقادیر آستانه منجر به افزایش ضریب خطا و عدم ارزیابی مناسب گردیده طوری که این امر ضرورت استفاده از مفاهیم و معادلات غیر خطی را آشکار می‌نماید؛ که پیشنهاد ما برای محاسبه‌ی این پارامترها با استفاده از سیستم کنترلر فازی باعث بهبود ارزیابی گردید. و همچنین در راه‌کار پیشنهادی سعی گردید با توجه به ویژگی تردد وسایل نقلیه در شبکه‌های موردی بین خودرویی (تردد وسایل نقلیه در برخی مکان‌های شبکه بسیار بیشتر از نواحی دیگر می‌باشد مانند منزل تا محل کار و یا منطقه سکونت، طوری که حوادث ایجاد شده در این مکان‌ها بسیار بیشتر به نسبت مکان‌های دیگر برای خودرو حایز اهمیت می‌باشد و این عامل، بسیار تاثیرگذار در



شکل ۱۱: تأخیر کلی روش پیشنهادی VESFSPA در مقایسه با روش پیشین VESPA در ترافیک سنگین و سبک وزن



شکل ۱۲: بازدهی شبکه در پروتکل پیشنهادی VESFSPA در مقایسه با پروتکل دیگر در ترافیک کم حجم و پر حجم

VANET.2011)).

- 5-Korkmaz, Gökhan., E. Ekici, F.Özgüner, and Ü.Özgüner. Urban multi-hop broadcast protocol for inter-vehicle communication systems.(2004, October). In Proceedings of the 1st ACM international workshop on Vehicular ad hoc networks (pp. 76-85). ACM.
- 6-Gokulakrishnan, P., P. Ganeshkumar. BEAM: Bandwidth Efficient Acknowledgement Based Multicasting Protocol for sub-urban scenario in vanet. (2014). Journal of Theoretical and Applied Information Technology, 67(1).
- 7-Akamatsu, Ryosuke., Suzuki M., Okamoto T., Hara K., & Shigeno H. Adaptive delay-based geocast protocol for data dissemination in urban VANET ,(2014, January). In Mobile Computing and Ubiquitous Networking (ICMU), 2014 Seventh International Conference on (pp. 141-146). IEEE.
- 8-Delot, Thierry, Nicolas Cenerario, and Sergio Ilarri. Vehicular event sharing with a mobile peer-to-peer architecture, (2010).. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 18(4), 584-598.
- 9-Khokhar, Rashid Hafeez, Noor, R. M., Ghafoor, K. Z., Ke, C. H., & Ngadi, M. A. Fuzzy-assisted social-based routing for urban vehicular environments. (2011). EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking, 2011(1), 1-15.
- 10-Lu, Zheng, and Hongji Yang. Unlocking the power of OPNET modeler. (2012). Cambridge University Press.

احتمال رویارویی خودرو با رخداد و همچنین به اشتراک‌گذاری رخداد در شبکه می‌باشد) و بهره‌گیری از مفاهیم گروه‌بندی، مبحث ارزیابی رویارویی خودرو با رخداد را با افزودن پارامتر درجه‌ی دوستی برگرفته از مکانیزم رفاقت به نسبت پژوهش پیشین بهبود بخشید.

از این رو در پناه مدل پیشنهادی شبکه قادر به مدیریت و اشتراک‌گذاری مطلوب رخدادها بوده و باعث افزایش ۹۰٫۹۹ میانگین دریافت بسته در شبکه، کارایی و بازدهی ۰٫۴۴ و کاهش ۲۰٫۹۴ سربار و تأخیر کلی ۶٫۲۴ شبکه گردیده و بدین ترتیب رانندگان می‌توانند در قبال بروز رخدادها عمل مناسبی را انجام دهند.

#### ۶- منابع

- 1-SUTARIYA, Dharmendra; PRADHAN, S. N. Data dissemination techniques in vehicular ad hoc network. 2010, International Journal of Computer Applications, 8.10: 35-39.
- 2-Mor, Annu. Study of Different Type of Data Dissemination Strategy in VANET,(2012), Research Scholar, Deptt. Of Computer Science Applications, Kurukshetra University, Kurukshetra, Haryana, India.
- 3-Kumar Sushil, Rani Sudesh, A study and Comparative Analysis of cluster based data dissemination protocols in VANET<sub>s</sub>,(2014) International Journal for Science and Emerging Technologies With Latest Trends Vol.14., Issue 1 , pp. 12-16.
- 4- Dhmal, Poonam. Broadcasting Routing Protocols in

### VESFSPA introduced as the release protocol for vehicle networks to share safety events

Fahimeh Roohi, Morteza Romoozi

1- Islamic Azad University Mahalat

2- Scientific Board of Islamic Azad University of Kashan

#### Abstract

intervehicle ad hoc networks are the bases for intelligent transportation systems which are able to transmit traffic data and road condition to help and guide drivers to manage the events on the network efficiently. In inter vehicular ad hoc networks, it is important to transmit data from a data source vehicle to other destination vehicles on the network. In this study, integrated solutions are used to properly assess the node toward the event regarding the distance, time, events angle and the vehicle. And in the following, the purposeful transmission of data is used with vehicles grouping under the concept of friendship mechanism in order to evaluate the event happenings. Using an integrated fuzzy controller system, character decision and management of events occurred more efficiently.

**key words:** release data, share , event, safety.