



ارائه الگوریتم اجتناب از برخورد و تشخیص تقدم خودروها در تقاطع با استفاده از شبکه های موقتی

^۱ مریم اسپندار - ^۲ وحید حقیقت دوست

^۱ سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی espandar@cra.ir

^۲ دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه شاهد haghighatdoost@shahed.ac.ir

چکیده

در این مقاله تبادل داده های ترافیکی در یک سامانه حمل و نقل هوشمند، به منظور جلوگیری از برخورد خودروها، مورد بررسی قرار گرفته است. این سامانه بر اساس ارتباط خودرو به خودرو، یک مکانیزم تشخیص و تخمین موقعیت برخورد را ارائه می کند، که براساس ویژگی های شبکه های موقتی شکل می گیرد. دو خودروی همسایه اطلاعات موقعیت و حرکتشان را به صورت دوره ای با هم مبادله می کنند و با استفاده از این ورودی ها و به کارگیری الگوریتم CAVANET پیشنهادی، خودروها درمی یابند که آیا در موقعیت برخورد با یکدیگر هستند یا خیر، تا در صورت لزوم اقدام چاره جویانه متناسب با موقعیت را اجرا کنند و در تقاطع ها نیز به منظور جلوگیری از برخورد هر خودرو می تواند وضعیت تقدم خود نسبت به سایر خودروها را تشخیص داده و برای ادامه مسیر تصمیم لازم را بگیرد. دسته های ارتباطی که بر اساس ویژگی های شبکه های موقتی متحرک شکل گرفته اند، می توانند پیشگیری از تصادف را به صورت پویا و کارآمد اجرا نمایند.

واژه های کلیدی: شبکه موقتی (Ad hoc Network)، حمل و نقل هوشمند (ITS).

۱- مقدمه

استفاده از راهکارهای حمل و نقل هوشمند نقش بسیار مهمی در کاهش تصادفات و ضررهای ناشی از آن دارد [۱]. در پژوهشی که در سال ۲۰۰۶ و در همین زمینه انجام گرفت [۲]، سامانه ای تحت عنوان Vehacol^۱ پیشنهاد شد که در آن تشخیص موقعیت برخورد بین دو خودرو با استفاده از قابلیت شبکه های موقتی مورد بررسی قرار گرفته بود. در ادامه و در همین راستا، در سال ۲۰۰۷ سامانه ای تحت عنوان InVeTraS^۲ پیشنهاد گردید [۳]، که توسعه یافته سامانه قبلی بود و ضمناً شامل الگوریتم جامعتری می شد. اما به هر حال در هیچ کدام از این راهکارها مسیر حرکت، شکل واقعی نداشت و به طور مثال وجود تقاطع ها و چهارراه ها اصلاً لحاظ نشده بود. در این مطلب سعی شده الگوریتم جامعی (CAVANET) مطرح گردد که با در نظر گرفتن تنوع در مسیر حرکت، با تشخیص موقعیت های برخورد به شکل کارایی از تصادفات جاده ای جلوگیری کند. الگوریتم CAVANET فقط به ارتباط بین خودروها نیاز دارد و از همین طریق به وسیله آگاه کردن خودروها از موقعیت خطر، می تواند از بروز تصادفات احتمالی جلوگیری کند. مسئله ممانعت از تصادف به دو موضوع اطلاع یافتن از موقعیت و تبادل اطلاعات بین خودروهای نزدیک به هم به صورت تناوبی، تقسیم می شود. دو خودروی نزدیک به هم به صورت متناوب اطلاعاتی را درباره نحوه حرکتشان (مکان دقیق و زمان ساعت محلی) مبادله می کنند. با استفاده از این ورودی ها خودروها تشخیص می دهند که آیا در موقعیت تصادف با یکدیگر قرار دارند یا نه؟ در واقع می توان گفت، که یک قالب ارتباطی بر اساس مفهوم شبکه های موقتی دوبه دو شکل گرفته که توسعه یک شبکه خودرویی را تسهیل می کند [۳]. فرض بر این است که همه اهداف ارتباطی در قالب ما متحرک هستند و ارتباطات ذاتاً موقتی هستند. پروسه آگاهی از مکان، نسخه وابسته به زمانی از روش سه ضلعی است، که به وسیله آن تفاوت بین موقعیت نسبی دو وسیله نقلیه متحرک برای محاسبه استفاده می شود. در این سیستم با تشخیص امتداد دو خودرو از طریق دریافت مختصات خودروها در دو اندازه گیری متوالی می توان پیش بینی کرد که آیا این دو امتداد با یکدیگر برخورد دارند یا خیر. سنجش فاصله ها می تواند هم از طریق رادار و هم از طریق GPS باشد. این روش به هیچ بنای ثابت کنار خیابانی نیاز ندارد و موقعیت یابی نسبی (با استفاده از رادار [۴]) و مطلق (با استفاده از GPS) را فراهم می کند. هر خودرو پس از تعیین موقعیت خود، اطلاعاتش را با سایر خودروهای همسایه مبادله می کند، تا آگاهی از توپولوژی گراف را افزایش دهد و دقت محاسبه مسیر را بهبود بخشد.

^۱ Vehicular Anti-Collision Mechanism

^۲ Intelligent Vehicular Transportation System



در ادامه به بیان مفاهیم و تجهیزاتی پیرداخته خواهد شد که در الگوریتم مورد استفاده قرار گرفته‌اند و سپس نحوه عملکرد الگوریتم در تشخیص احتمال برخورد و بررسی حق تقدم و جلوگیری از تصادف بیان خواهد شد، در آخر نیز شبیه سازی این الگوریتم توضیح داده شده است.

تعاریف

- دسته ارتباطی: برای توانمند سازی یک محیط به منظور تسهیل ارتباطات میان خودروها، فرض شده است که وقتی خودروها در یک محدوده مخابراتی بی سیم با توان محدود شده خاص (نسبت به یکدیگر) هستند، یک دسته ارتباطی را شکل می‌دهند، که شبیه به یک شبکه موقتاً یک هاپ^۳ می‌باشند [۴]. دو خودرویی که بخشی از یک دسته ارتباطی هستند، توانایی دارند که مکان و سایر پارامترهای خود را با هم مبادله کنند. برای یافتن برخورد، خودروها دو نوع از اطلاعات را مبادله می‌کنند: اطلاعات مربوط به مکان خودشان و همچنین مشاهداتشان از دیگر خودروهایی که حرکتشان را دیده‌اند. تبادل اطلاعات بین دو خودرو تا زمانی که آن‌ها بخشی از یک دسته ارتباطی مشترک هستند ادامه می‌یابد.

- ناحیه برخورد: هر خودرو یک ناحیه برخورد برای خود نگه می‌دارد. شعاع ناحیه برخورد به صورت پویا بر اساس پارامترهای مختلفی تعیین می‌شود، ناحیه برخورد به وسیله خودرو از طریق گیرنده GPS روی برد و یا رادار محاسبه می‌شود.

- فرکانس مخابراتی: در یک دسته ارتباطی یک فرکانس دسته‌ای را (که فرکانس مخابراتی نیز نامیده می‌شود) تعریف می‌کنیم که برای مخابره به وسیله همه خودروهایی که بخشی از یک دسته هستند استفاده می‌شود. انتقال اطلاعات روی فرکانس مخابراتی به تعیین مشخصات خودرو و آرایش دسته ارتباطی کمک می‌کند.

تجهیز وسیله نقلیه

به منظور پیاده سازی عملی سیستم، هر خودرو باید به ابزار مخصوصی مجهز شود، تا بتواند الگوریتم مطرح شده در ادامه را اجرا نموده و اقدامات مورد نیاز را انجام دهد. این ابزار به شرح زیر می‌باشند:

رادار: حسگر رادار در خودرو برای کاوش فضای همسایگی تعبیه شده است طوری که خودرو بتواند موقعیت نسبی خود را نسبت به سایر خودروهای همسایه بفهمد.

گیرنده GPS: گیرنده GPS برای به دست آوردن مقادیر طول و عرض و ارتفاع جغرافیایی یک خودرو استفاده می‌شود.

حسگرهای Dead Reckoning (روش تعیین موقعیت به وسیله ساختن یک گراف از موقعیت): از آن‌جا که گیرنده‌های مکانی GPS فقط فاصله‌های گسسته را اندازه‌گیری می‌کنند و اطلاعات خودرو به طور مستمر مورد نیاز است، از این حسگرها برای محاسبه مکان خودرو بین دو قرائت متوالی GPS استفاده می‌گردد [۵]. (معمولاً چرخ‌های خودرو به این حسگرها مجهز می‌شوند، تا جهت حرکت و جهت چرخش چرخ‌ها را ثبت نمایند)

ساعت دقیق: فرض شده که هر وسیله یک ساعت دقیق دارد و مقدار کلاک برای تعیین اختلاف بین مقادیر پارامترهای مختلف خودرو استفاده می‌شود.

فرستنده / گیرنده: هر خودرو یک جفت فرستنده / گیرنده برای ارتباط با خودروها در دسته ارتباطی دارد. فرستنده یک آنتن فرستنده امواج در تمام جهات است که محدوده‌ای تا یک کیلومتر را پوشش می‌دهد. دریافت کننده برای دریافت اطلاعات، با فرکانس مخابراتی تنظیم می‌شود.

پردازنده مرکزی: هر خودرو به یک پردازنده مرکزی مجهز شده است، که عملکرد آن استخراج اطلاعات از داده‌های دریافت شده (در فرکانس مخابراتی) و سپس اجرای پروتکل توصیف شده در بخش بعدی می‌باشد. بر اساس پروتکل، پردازنده مرکزی یک مسیر برخورد محاسبه می‌کند و سپس یک حرکت چاره جویانه را که ممانعت از برخورد را نتیجه دهد به عهده می‌گیرد. این حرکت به وسیله فرستادن سیگنال به هر یک از زیرسامانه‌های^۴ یک خودرو انجام می‌شود (اتوماتیک) و یا به وسیله آگاه کردن راننده که بتواند از تصادف جلوگیری کند.

نحوه پیش‌بینی احتمال برخورد

هنگامی که یک خودرو در طول جاده حرکت می‌کند، سعی می‌کند حضور یک دسته ارتباطی را بیابد (بوسیله دریافت و خواندن یک فرکانس مخابراتی)، اگر چنین دسته‌ای یافت شود، پس از آن خودرو تلاش می‌کند تا یکی از اعضای دسته ارتباطی شود. متعاقباً بر اساس الگوریتم توصیف شده اگر چنین دسته‌ای یافت نشود (در هیچ کدام از فرکانس‌های مخابراتی) سپس خودرو شروع به فرستادن بسته‌های اطلاعاتی به صورت دوره‌ای روی فرکانس مخابراتی که مقدم است، می‌کند. در چنین نمونه‌ای خودرو به عنوان گردآورنده یک دسته ارتباطی شناخته می‌شود. دو خودروی A و B را در نظر بگیرید که در یک جریان برخورد قرار دارند. از طریق الگوریتم می‌توان دریافت که چگونه این دو خودرو از برخورد جلوگیری می‌کنند. فرض می‌شود، دو خودرو در یک دسته ارتباطی هستند و از این رو می‌توانند به طور مستقیم با هم ارتباط برقرار کنند. این ارتباط امکان دریافت و

^۳ hop-
^۴ Subsystem-

ارسال بسته‌های اطلاعاتی را فراهم می‌کند. این بسته‌های اطلاعاتی شامل داده‌های مربوط به موقعیت جغرافیایی خودرو، شعاع ناحیه برخورد، سرعت، جابه جایی و جهت می‌باشند. وقتی خودروی A یک بسته اطلاعاتی از خودروی B دریافت می‌کند، محاسبه می‌کند که آیا ناحیه برخورد خودش، ناحیه برخورد B را قطع می‌کند؟ اگر چنین برخوردی وجود داشته باشد، خودروی A ارتباط اختصاصی دو جهت‌ای را با خودروی B به وسیله تخصیص یک پهنای باند در فرکانس مخابراتی، شروع می‌کند. برای پیش بینی اینکه آیا تهدید یک برخورد با خودروی B وجود دارد خودروی A دو نمونه متوالی از بسته‌هایی را که از خودروی B در زمانهای t_1 و t_2 دریافت کرده است، ثبت می‌کند. که $T = [t_1, t_2]$ دوره تناوب تبادل اطلاعات بین دو جفت است. همین‌طور که مسیر دنبال می‌شود، خودروی A از طریق اطلاعات حمل شده در دو بسته اطلاعاتی دریافت شده متوالی از B، مسیر خودروی B را محاسبه می‌کند و آن را با جدول مسیر خودش تطبیق می‌دهد. حالا خودروی A پیش بینی می‌کند که آیا دو خودرو در مرکز برخورد واقع هستند؟ اگر خودروی A یک تهدید تصادف را بیابد، با خودروی B در دو بسته اطلاعاتی بعدی ارتباط برقرار می‌کند. این بسته اطلاعاتی همچنین شامل اطلاعات وابسته به تخمین A از فاصله برخورد، زمان برخورد و حرکت چاره جویانه است، که برای جلوگیری از این برخورد انجام شده یا انجام خواهد شد. حرکت چاره جویانه که خودرو انجام می‌دهد شامل موارد زیر است:

- عوض کردن خط: خودروی A خطش را عوض می‌کند اگر با تغییر خط تهدید برخورد رفع شود.
- سرعت گرفتن: اگر خودرویی با فاصله کمی دنبال A حرکت می‌کند، و تغییر خط ممکن نیست، پس A سرعت می‌گیرد.
- کاهش سرعت: اگر به طور اتفاقی A خودروی دیگری را با فاصله کمی دنبال می‌کند و تغییر خط ممکن نیست پس A برای ممانعت از برخورد سرعت خود را کاهش می‌دهد.
- تشخیص تقدم در صورت حضور در تقاطع: در تقاطع‌ها خودرو باید وضعیت تقدم خود نسبت به سایر خودروها را تشخیص داده و برای ادامه مسیر تصمیم لازم را بگیرد.

الگوریتم CAVANET

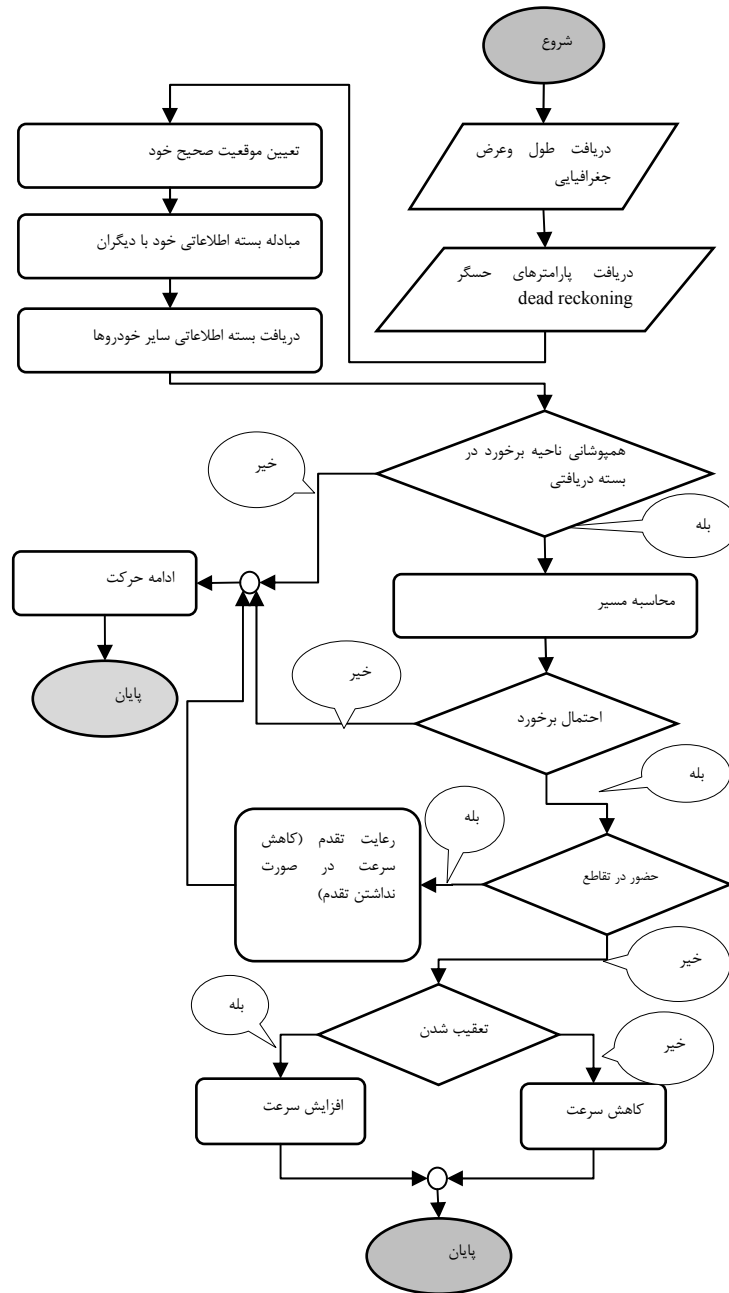
طرح کلی الگوریتم به منظور اجتناب از برخورد با استفاده از سامانه‌های رادار و GPS، درفلوچارت شکل ۱ آورده شده است. این الگوریتم ابتدا با ابزار موجود در خودرو به تعیین مختصات دقیق خودرو می‌پردازد و سپس با محاسبه ناحیه برخورد و مسیر خودرو و خودروهای همسایه آن، به بررسی احتمال برخورد می‌پردازد و در صورت لزوم اقدام پیشگیرانه لازم را اتخاذ می‌نماید. (لازم به ذکر است این الگوریتم در هر دوره تناوب برای تمام خودروهای دسته ارتباطی اجرا می‌شود).

پیاده سازی الگوریتم

اگر (X_1^A, Y_1^A) به عنوان محل خودروی A در زمان t_1 و (X_2^A, Y_2^A) به عنوان محل آن در زمان t_2 در نظر گرفته شود و به همین شکل خودروی B مختصات (X_1^B, Y_1^B) و (X_2^B, Y_2^B) را به ترتیب در زمان‌های t_1 و t_2 دارا باشد، به صورت دوره‌ای خودروی A مختصات B را دریافت و آن را چک می‌کند که آیا ناحیه برخوردها همدیگر را قطع می‌کنند؟ برای این منظور A از فاصله دو خودرو (که به وسیله مختصات فرستاده شده از B محاسبه می‌شود) و شعاع ناحیه برخورد (از طریق بسته اطلاعاتی فرستاده شده از B) استفاده می‌کند. شرطی که نشان دهنده امکان برخورد است در معادله ۱ نشان داده شده است که r_1^A و r_1^B به ترتیب شعاع ناحیه برخورد خودروهای A و B در زمان t_1 هستند.

$$\sqrt{(X_1^A - X_1^B)^2 + (Y_1^A - Y_1^B)^2} \leq r_1^B(t_1) + r_1^A(t_1) \quad (1)$$

اگر مختصات دو خودرو در معادله (۱) صدق کند، خودروی A می‌داند که امکان یک برخورد با B وجود دارد چون آن‌ها در ناحیه یکدیگر هستند.



شکل ۱- فلوچارت کلی حرکت خودرو

اما نمی‌داند که آیا مسیر آن‌ها به برخورد منجر می‌شود. برای محاسبه این که آیا یک برخورد اتفاق می‌افتد، خودروی A برای دریافت بسته اطلاعاتی بعدی از B منتظر می‌ماند. به محض دریافت این بسته اطلاعاتی در زمان t_2 خودروی A می‌تواند نمودار حرکت خودروی B را فرموله کند و آن را با نمودار خودش مقایسه کند A این کار را با ادامه دو ضلع چهار ضلعی و چک کردن اینکه آیا آن‌ها همدیگر را در ادامه قطع می‌کنند، انجام می‌دهد. نحوه محاسبه نقطه برخورد آینده از طریق معادله ۲ و ۳ نشان داده شده است.

$$\frac{X_K^{AB} - X_1^A}{X_2^A - X_1^A} = \frac{Y_K^{AB} - Y_1^A}{Y_2^A - Y_1^A} \quad (2)$$

$$\frac{X_K^{AB} - X_1^B}{X_2^B - X_1^B} = \frac{Y_K^{AB} - Y_1^B}{Y_2^B - Y_1^B} \quad (۳)$$

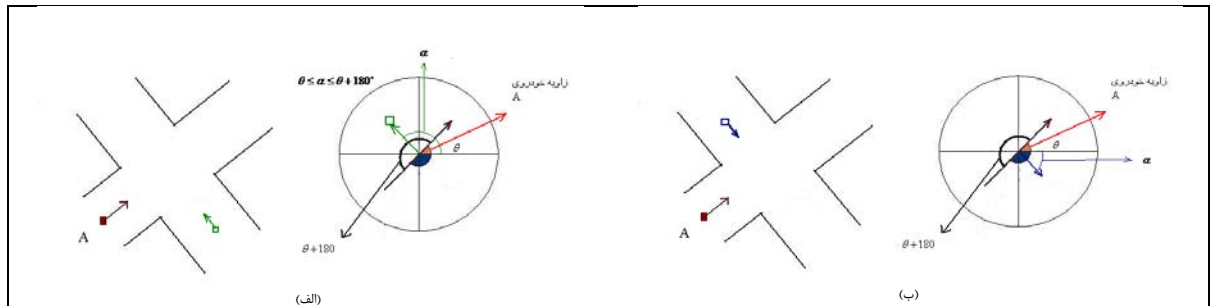
با استفاده از معادلات ۲ و ۳ اگر X_K, Y_K وجود داشته باشند دلالت بر این دارد که دو خودرو روی یک مسیر برخورد هستند. بعلاوه t_K زمان A یک واحد مرجع را محاسبه می‌کند. که این واحد مرجع فراخوانی می‌شود، تا ببیند که آیا t_K که توسط A مشاهده شده با مقدار محاسبه شده توسط B برابر است. البته که این اتفاق هم ممکن است بیفتد که یک نقطه برخورد وجود داشته باشد اما دو خودرو در زمان‌های مختلف به آن برسند.

نحوه تشخیص حق تقدم در تقاطع‌ها

در این بخش به معرفی ایده مطرح شده برای رعایت حق تقدم در تقاطع‌ها پرداخته می‌شود. طبق قوانین راهنمایی و رانندگی، در تقاطع‌هایی که چراغ راهنمایی وجود ندارد، حق تقدم بر اساس این قانون تعیین می‌شود، که در صورتی که خودرویی در سمت راست شما قرار ندارد، حق تقدم با شماست. برای عملی کردن ایده تشخیص حق تقدم، هر خودرو باید بتواند در تقاطع‌ها تشخیص دهد که آیا خودرویی در سمت راستش قرار دارد یا خیر. بدین منظور راهکار مطرح شده این است که اگر خودروی مورد نظر بتواند راستای حرکتش را تشخیص دهد، می‌تواند زاویه حرکت خود را نیز تشخیص دهد. همان طور که گفته شد در صورت داشتن راستای حرکت می‌توان زاویه با افق را تشخیص داد. این راستا از طریق محاسبه شیب خطی که از اتصال موقعیت کنونی خودرو به موقعیت قبلی خودرو ترسیم می‌شود، به دست می‌آید. همچنین چون هر خودرو موقعیت خودروهایی که در محدوده ارتباطی آن هستند را می‌داند، می‌توان تشخیص داد که آیا خودرو در سمت راست اوست یا خیر؟ به این منظور باید شیب خطی که راستای خودروهای دیگر تشکیل می‌دهند نیز محاسبه شود (α). سپس اگر زاویه آن‌ها در معادله ۴ صدق کند (در این معادله θ زاویه خودروی مورد نظر و α زاویه خودروی همسایه آن می‌باشد)، یعنی خودرویی در سمت راست خودروی مورد نظر ما قرار دارد و در نتیجه این خودرو حق تقدم ندارد و بنابراین باید از سرعت خود بکاهد تا خودرویی که در سمت راستش قرار دارد، حرکت مورد نظرش (تغییر جهت در تقاطع) را انجام دهد. در غیر این صورت، خودروی مورد نظر حق تقدم داشته و می‌تواند به حرکت خود ادامه دهد.

$$\theta \leq \alpha \leq \theta + 180^\circ \quad (۴)$$

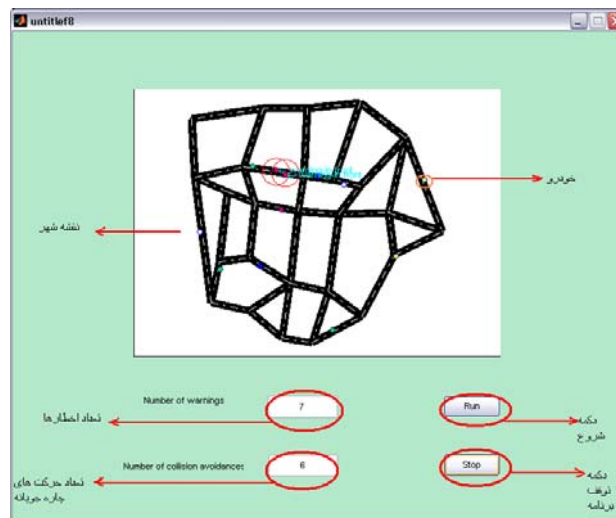
اگر خودروی A به تقاطع برسد برای ادامه مسیر و کنترل حرکت باید بداند که آیا تقدم دارد یا خیر؟ به این منظور همان طور که در بالا شرح داده شد، خودروی A پس از تعیین زاویه خود، از طریق محاسبه شیب راستای حرکتش، می‌تواند از بسته‌های دریافتی از خودروهای همسایه زاویه آن‌ها را نیز محاسبه کند. اگر زاویه خودروی همسایه کوچکتر از $\theta + 180^\circ$ و بزرگتر از θ باشد (معادله ۴)، یعنی خودروی همسایه در سمت راست خودروی مورد نظر قرار دارد و خودروی A تقدم ندارد. در شکل ۲ (الف) خودروی سبز رنگ نسبت به خودروی A همین وضعیت را دارد. اما در غیر این صورت خودروی همسایه در سمت چپ خودروی A قرار گرفته است، این موقعیت نیز در شکل ۲ (ب) نشان داده شده است. همان طور که دیده می‌شود، خودروی A نسبت به خودروی آبی رنگ تقدم دارد.



شکل ۲- الف) نحوه تشخیص خودرو در سمت چپ و ب) نحوه تشخیص خودرو در سمت راست

شبیه‌سازی

نرم افزار استفاده شده برای شبیه‌سازی سامانه مورد نظر، نرم افزار مطلب ۷.۴ بوده است. کار به این شکل انجام می‌شود که در ابتدا نقشه یک شهر فرضی ترسیم می‌شود. این نقشه برگرفته از بخشی از شهر تهران می‌باشد. خیابان‌ها دارای دو لاین رفت و برگشت بوده و از زمانی که کاربر دکمه Run را فشار دهد، شبیه‌سازی آغاز می‌گردد و الگوریتم مطرح شده برای تمام خودروها به تناوب اجرا می‌شود. هر خودرو پس از رسیدن به انتهای یک خیابان، در سر تقاطع، از بین خیابان‌های موجود که امکان ادامه مسیر در آن‌ها را دارد، به صورت تصادفی یک مسیر جدید را انتخاب می‌نماید. هر خودرو با تشخیص جهت خود این توانایی را دارد که از سمت راست خیابان حرکت کند. و تا زمانی که خطری دریافت نکرده و به تقاطع نرسیده یعنی در واقع در یک مسیر باز و بی‌خطر در حال حرکت باشد، سرعت خود را افزایش می‌دهد. البته هر خودرو نمی‌تواند سرعت خود را از مقدار مجاز افزایش دهد. خودروها با توجه به اطلاعات دریافتی در تبادل دوره‌ای بسته‌های حاوی اطلاعات موقعیت مکانی‌شان، قادر به تشخیص موقعیت خطر می‌باشند. در ضمن علاوه بر تشخیص موقعیت تصادف و اعمال حرکت چاره‌جویانه، خودروها این توانمندی را دارند که نوع برخورد را نیز مشخص کنند. یعنی اگر موقعیت تصادف پیش بیاید، الگوریتم طوری بهبود یافته که نوع برخورد را نیز اعلام می‌نماید. اگر فقط دو خودرو در ناحیه برخورد یکدیگر قرار داشته باشند، با رسم دایره‌هایی در اطراف هر خودرو و به مرکز همان خودروها، به آن‌ها هشدار داده می‌شود اگر دو خودرو از روبرو به هم نزدیک شوند، متن خطاری به همین مضمون در کنار هر خودرو نوشته می‌شود. در ضمن در خود الگوریتم نیز به منظور جلوگیری از تصادف سرعت هر دو خودرو به میزان مشخصی کاهش می‌یابد، تا از موقعیت خطر دور شوند اگر خودرویی با فاصله کم توسط خودروی دیگری دنبال شود، خودروی مورد نظر متوجه دنبال شدن گردیده و سرعت خود را افزایش می‌دهد، تا از موقعیت خطر دور شود. متن این اخطار نیز در کنار خودروی مورد نظر نوشته می‌شود تا زمانی که خودرو از موقعیت خطر دور شود.

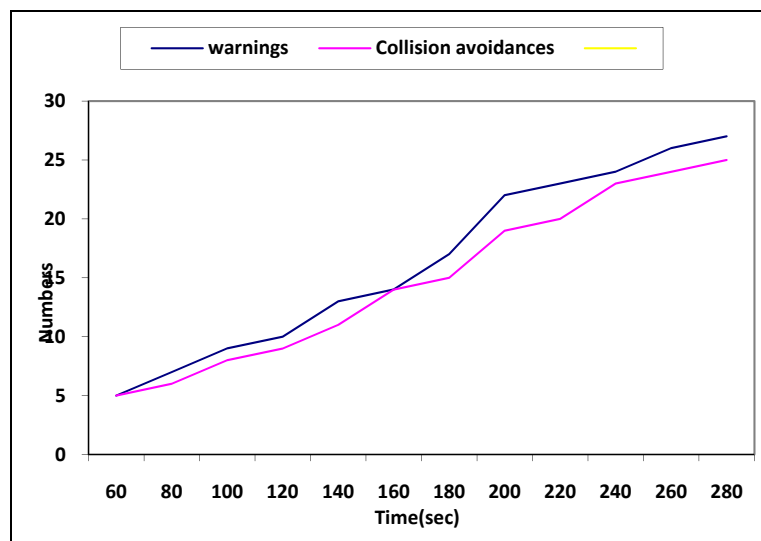


شکل ۳- اخطار برخورد وقتی دو خودرو فقط در ناحیه برخورد هم قرار دارند.

اگر خودرویی با فاصله کم خودروی دیگری را تعقیب نماید، خودروی مورد نظر متوجه این موقعیت گردیده و سرعت خود را کاهش داده تا از موقعیت خطر دور شود. متن این اخطار نیز در کنار همان خودرو نوشته می‌شود تا زمانی که از موقعیت خطر دور شود. در تقاطع‌ها نیز در صورتی که امکان برخورد وجود داشته باشد، با توجه به مطالب بیان شده، خودروی مورد نظر وضعیت تقدم داشتن یا نداشتن خود را تشخیص می‌دهد و نتیجه را روی سرعت و نحوه عملکرد خود اعمال می‌کند. این اخطار نیز با رنگ قرمز در کنار هر خودرو برای اطلاع کاربر نمایش داده می‌شود در نهایت نیز با فشردن کلید Stop اجرای برنامه متوقف می‌شود و در کادرهای مشخص شده در شکل ۳ تعداد اخطارهای برخورد شناسایی شده و همچنین تعداد اعمال چاره‌جویانه انجام شده از قبیل کاهش یا افزایش سرعت و یا توقف، به کاربر نمایش داده می‌شوند. تعداد اخطارهای برخورد، در مقابل عبارت Number of warning و تعداد اعمال چاره‌جویانه انجام شده نیز در مقابل عبارت Number of collision avoidances نوشته می‌شود.

نتیجه گیری و پیشنهادات

در این مقاله راهکاری به جهت تشخیص تقدم خودروها در قالب مکانیزمی به منظور تخمین موقعیت تصادف برای خودروهای در حال حرکت ارائه شد، که به عنوان راهکاری ترکیبی از اندازه‌گیری موقعیت و تبادل اطلاعات دوره‌ای بین خودروها استفاده می‌شود. به منظور بررسی هرچه بهتر عملکرد سامانه مطرح شده، پیشنهاد می‌شود که در پژوهش‌هایی که در ادامه صورت می‌گیرند، در یک محدوده وسیع خودروها قادر باشند برای رسیدن به یک هدف خاص، مناسب‌ترین مسیر را نیز انتخاب نمایند. لحاظ کردن مسئله انتخاب مسیری که رانندگان را از ترافیک شهری نجات دهد، ایده مناسبی برای تکمیل الگوریتم مطرح شده در این پژوهش می‌باشد. در شکل ۴ مقایسه‌ای بین تعداد برخوردهای کشف شده و تعداد اخطارهای تشخیص داده شده در اجرای الگوریتم، صورت گرفته است.



شکل ۴- مقایسه تعداد برخوردهای یافت شده و تعداد اخطارها با اعمال الگوریتم

مراجع

- [1] "Advanced Vehicle Collision Safety Systems", NHTSA, ITS Electronic Document Library (EDL), Document #2683. Jan 1997.
- [2] A. Gumaste and A. Sahoo, "VehACol: Vehicular Anti-Collision Mechanism", Technical Report, IITB/KReSIT/2006/April/2, April 2006.
- [3] A. Gumaste, R. Singhai and A. Sahoo, "Intelligent Vehicular Transportation System (InVeTraS)", Department of Computer Science and Engineering Indian Institute of Technology, Bombay 2007.
- [4] P. Bahl and V.N. Padmanabhan, "RADAR: An in-building RF-based user location and tracking system", Proc. IEEE INFOCOM, March 2000.
- [5] E. Abbott and D. Powell, "Land-Vehicle Navigation Using GPS", Proc. of the IEEE, 87(1): 145-162, January 1999.
- [6] Crossbow, "Measurement of Vehicle's Dynamic Motion", IMU Application Note, 2006.
- [7] A. Gumaste, R. Singhai and A. Sahoo, "IntelliCarTS: Intelligent Car Transportation System", Proc. IEEE LANMAN, June 2007.
- [8] X. Yang, J. Liu, F. Zhao and N.H. Vaidya, "A Vehicle-to-Vehicle Communication Protocol for Cooperative Collision Warning", Mobile and Ubiquitous Systems: Networking and Services, pages 114-123, August 2004.

پژوهش‌های علمی در زمینه‌ی مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات

سه‌شنبه، ۲۶ دی ۱۳۹۱ ۰۲:۱۶ ب.ظ

از : <noreply@tic.ir> Paper Acceptance conf tic

فرستنده : toos.irandns.com\tic\

موضوع : بررسی و پذیرش نهایی مقاله شما جهت ارائه در کنفرانس ملی زیر ساختهای حمل و نقل کشور

به : haghighatdoost@shahed.ac.ir

Faraznet : HamayeshNegar

اولین کنفرانس ملی زیر ساختهای حمل و نقل کشور

Website : www.tic1.ir

Farsi / فارسی

پذیرش نهایی مقاله شما جهت ارائه در کنفرانس

مولف محترم و حید حقیقت دوست با سلام

ضمن تشکر و قدردانی برای ارائه مقاله در کنفرانس ملی زیرساختهای حمل و نقل، با اطلاع میرساند بنابر نظر داوران کنفرانس، مقاله شما برای درج در مجموعه مقالات مورد پذیرش قرار گرفته است. از این رو ضروری است در اسرع وقت، نسبت به ثبت نام و پرداخت هزینه های مربوطه اقدام فرمایید. بدیهی است عدم ثبت نام به منزله انصراف از شرکت در کنفرانس بوده و مقاله شما در مجموعه مقالات کنفرانس درج نخواهد گردید. ضمناً خواهشمند است فایل ارسالی خود را مورد بازبینی قرار داده و مطمئن شوید فایل مقاله تک ستونه بوده و نحوه ارجاعات داخل متن و دیگرموارد مطابق با فرمت پیشنهادی کنفرانس باشد و در صورت مشاهده هر گونه مغایرت، لطفاً فایل را اصلاح نموده و حداکثر تا تاریخ ۳۰/۱۰/۹۱ از طریق وب سایت کنفرانس فایل اصلاح شده را ارسال فرمایید.

نحوه ارائه مقالات

به زودی نحوه ارائه مقاله شما و سایر توضیحات مورد نیاز در این خصوص توسط مدیر همایش به اطلاع شما خواهد رسید.

سایت همایش

لطفاً به صورت مداوم از سایت همایش بازدید کنید تا از آخرین اخبار و اطلاعاتی که مطلع گردید

عنوان مقاله : ارائه الگوریتم اجتناب از برخورد و تشخیص تقدم خودروها در تقاطع با استفاده از شبکه های موقتی

کد مقاله : HN10102680277

جهت اطلاعات بیشتر به سایت همایش رفته و با نام کاربری و رمز عبور خود وارد سایت شوید.

با تشکر ،
اولین کنفرانس ملی زیر ساختهای حمل و نقل کشور

- توجه : این ایمیل توسط سیستم به صورت اتوماتیک ارسال شده است ، لطفاً از پاسخ به آن خودداری فرمایید .

در صورتی که این ایمیل را در پوشه ای غیر از inbox دریافت کرده اید ، اینجا را کلیک کنید !
۱۳۹۱/۱۰/۲۶ ۱۴:۱۶ - ۹۱.۹۸.۱۴۶.۱۳۷

همایش نگار ، نرم افزار آنلاین مدیریت و داوری همایش « www.hamayeshnegar.com »
با همکاری : باهمایش ، پایگاه اطلاع رسانی همایشهای کشور « www.bahamayesh.com »