

خودروهای V2V (اینترنت اشیا)

نویسندگان: فتح اله ابراهیمی؛ کامبیز قناعت

دانشگاه فنی و حرفه ای امام خامنه ای استان بوشهر – رشته مهندسی حرفه ای نرم افزار

ایمیل:

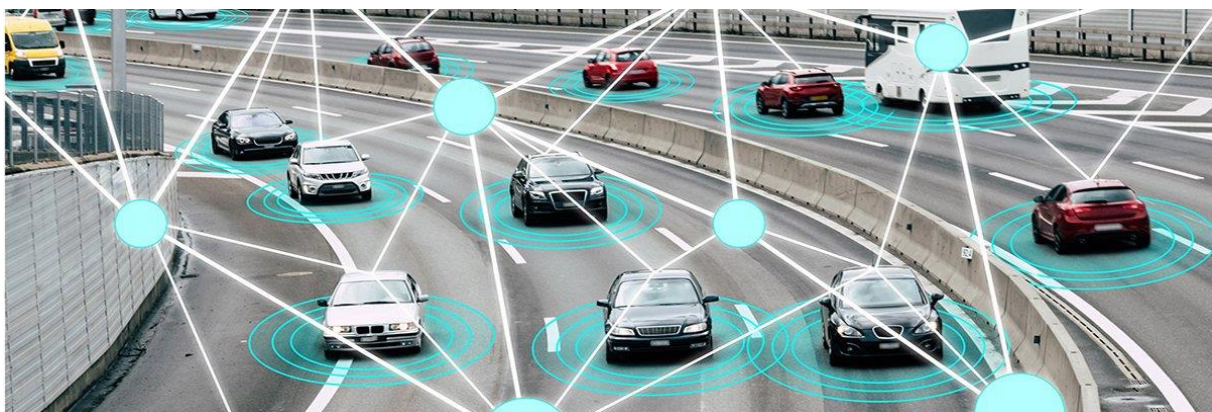
فتح اله ابراهیمی: fathallah1379@gmail.com

کامبیز قناعت: ali.79.reza@gmail.com

تکنولوژی Vehicle-to-vehicle (V2V) چیست؟

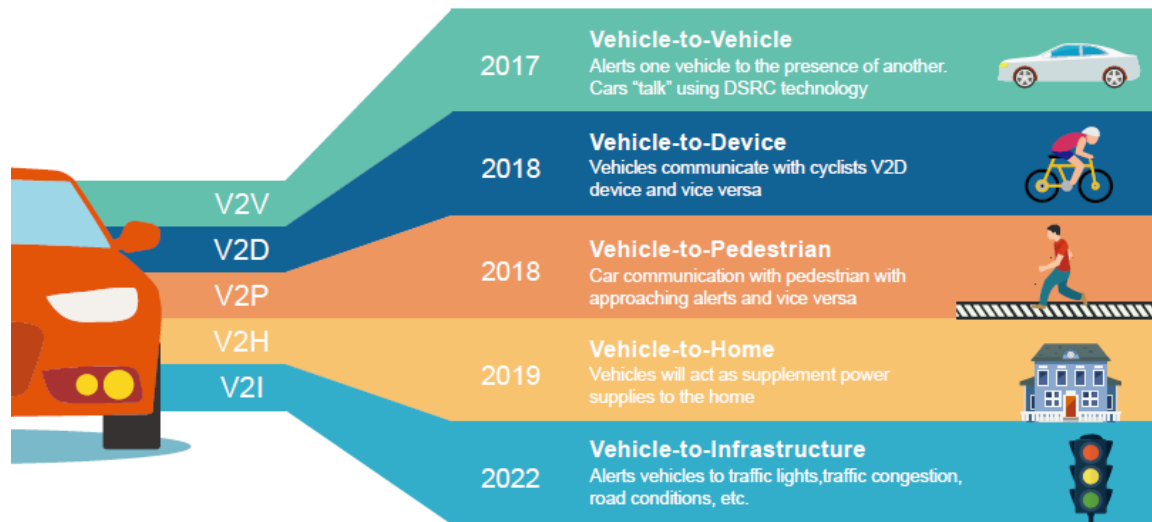
V2V یک فناوری خودرویی است که به خودروها اجازه می دهد تا با یکدیگر "گفتگو" کنند. ارتباطات V2V یک شبکه ad hoc بی سیم را در جاده ها تشکیل می دهد. به چنین شبکه هایی به عنوان شبکه های موردی خودرویی یا VANET نیز گفته می شود.

برای مدت طولانی، وسایل نقلیه نسبتاً بصورت جزیره ای عمل می کردند و برای چندین دهه سیگنال های رادیویی را صرفاً برای سرگرمی های صوتی دریافت کرده اند، اخیراً تحولات بزرگی در تکنولوژی وسایل نقلیه ایجاد شده است. ارتباطات پیشرفته در حال تبدیل شدن به مرکزی برای عملکرد خودرو است زیرا خودروسازان این را راهی برای ارائه ایمنی بیشتر جاده ای، افزایش کارایی/اقتصادی برای راننده و سرنشینان می دانند که در نهایت منجر به خودروهای کاملاً خودمختار می شود.



در واقع، بخش ارتباطات خودرو به قدری گسترده می شود که اغلب به بخش های کوچکتر تقسیم می شود. گسترده ترین آنها «خودرو در مقابل همه چیز» (V2X) است که برای بخش عمومی است، در حالی که «خودرو در مقابل وسیله نقلیه» (V2V) و «خودرو در مقابل زیرساخت» (V2I) رایج ترین ها هستند و اکثر توسعه ها و بررسی در این موارد انجام می شوند. **موارد**

دیگری نیز در حال ظهور هستند، از جمله «وسیله نقلیه در مقابل انسان» (V2P) که در آن وسایل نقلیه و عابران پیاده می‌توانند ارتباط دو طرفه داشته باشند. شکل زیر برخی از این تکنولوژی‌ها را بیان می‌کند.



در این مقاله، علیرغم وجود تکنولوژی متعدد (تصویر قبل) لیکن ما در درجه اول به بخش V2V می‌پردازیم، جایی که همه اشکال حمل و نقل جاده‌ای (اتومبیل، کامیون، اتوبوس، ون و موتور سیکلت و...) می‌توانند به طور مستقیم با یکدیگر ارتباط برقرار کنند تا شرایط ترافیکی، مسائل جاده‌ای را به اشتراک بگذارند و با یکدیگر همکاری کنند.

V2V همانند یک شبکه مش نظیر به نظیر است که در آن هر عنصر شبکه (یک وسیله نقلیه) قادر به تولید، دریافت و ارسال پیام است. با این رویکرد می‌توان در مناطق پرجمعیت بدون نیاز به زیرساخت‌های گران قیمت، یک شبکه گسترده ایجاد کرد. به طور معمول، هر وسیله نقلیه می‌تواند اطلاعاتی در مورد سرعت، جهت، مکان، ترمز و قصد گردش خود را منتقل کند - اگرچه این لیست انتقال اطلاعات مابین خودروها در آینده و با پیشرفت تکنولوژی قطعاً گسترش می‌یابد.

در کنار V2V، V2I نیز وجود خواهد داشت که در آن وسیله نقلیه می‌تواند به صورت دوطرفه با زیرساخت‌های ثابت مانند سیگنال‌های توقف، سایت‌های ساخت‌وساز جاده، گذرگاه‌های قطار و غیره تعامل داشته باشد.

همانطور که فناوری خودرو به سمت خودروهای کاملاً خودمختار حرکت می‌کند، انتظار می‌رود V2V مسیر تکاملی مشابهی را دنبال کند. در حال حاضر سیستم‌ها هشدار را به راننده خودرو ارائه می‌دهند، اما زمانی که سیستم‌ها بالغ‌تر و پیشرفته‌تر شدند، ممکن است بتوانند وسیله نقلیه را با ترمز کردن یا هدایت کردن در اطراف موانع کنترل کنند.

همانطور که گفته شد V2V یک شبکه مش تشکیل می‌دهد و ارتباطات کوتاه برد اختصاصی (DSRC) یکی از فناوری‌هایی است که توسط سازمان‌هایی مانند FCC و ISO پیشنهاد شده است. این شبیه به وای فای است، زیرا با فرکانس ۵.۹ گیگاهرتز کار می‌کند و برد آن تقریباً ۳۰۰ متر است.

اجرای اولیه V2V احتمالاً یک سیستم "فقط هشدار" است که در آن یک نشانگر بصری یا هشدار صوتی (یا هر دو) به راننده داده می شود. اینها به سرعت پیچیدگی را افزایش می دهند و ممکن است جهت و همچنین نزدیکی و ماهیت آن را نیز نشان دهند. با رایج تر شدن سیستم‌هایی مانند ترمز اضطراری خودکار (AEB)، مدت زیادی طول نمی کشد که خودروها بتوانند بر اساس هشدار سیستم V2V خود را با حالت کاملاً ایمن متوقف کنند.

استانداردها و چالش برای طراحان

در بسیاری از حوزه‌های فناوری نوظهور، اغلب بحث‌هایی درباره فناوری‌ها و استانداردهای وجود دارد. در مورد V2V، بحث اصلی در مورد فناوری ارتباطاتی است که برای تشکیل یک شبکه در جاده استفاده می شود.

در حال حاضر برخی از وسایل نقلیه با قابلیت V2V وجود دارد. یک نمونه سدان کادیلاک مدل CTS 2017 است. این خودرو از فناوری DSRC استفاده می کند که جای تعجب ندارد زیرا این فناوری توسط تنظیم کننده های فدرال در ایالات متحده تجویز شده است و FCC در سال ۱۹۹۹ پهنای باند ۷۵ مگاهرتز را در باند ۵.۹ گیگاهرتز به آن اختصاص داد. شرکت‌های سوپارو، کیا و تویوتا از حامیان DSRC می باشند. در سال ۲۰۱۶، NHTSA فرآیندی را آغاز کرد که در نهایت استفاده از فناوری V2V مبتنی بر DSRC را برای همه خودروهای فروخته شده در سال ۲۰۲۳ (و پس از آن) الزامی کرد.

با این وجود، DSRC تنها گزینه نیست. ارتباطات سلولی LTE5 مدعی دیگری است که طرفداران قوی دارد، از جمله شرکت بایدو در چین که اخیراً آزمایشات خودروهای خود را متصل به LTE5 را انجام داده است، و شرکت فولکس واگن در آلمان که اعلام کرده است که LTE5 برای همه وسایل نقلیه خود استفاده می نماید.

LTE5 نسبت به DSRC، دارای مزایای مختلفی از جمله قابلیت همکاری بیشتر، پهنای باند بیشتر، افزایش امنیت و ... می باشد.

چالش‌های پیش روی طراحان به طور کلی به سه حوزه اصلی تقسیم می شوند:

- دنبال کردن بحث در مورد استانداردهای متعدد ارتباطات بالاخص در صورت عدم انتخاب روشن و واحد
- توسعه سیستمی که در امواج متراکم، می تواند ارتباط واضح و بدون وقفه را به وسیله نقلیه‌ای که دارای منابع تداخل مهمی از جمله سوئیچینگ جریان بالا، اینورترها و دستگاه‌های بلوتوث/وای فای است، ارائه دهد.
- ارائه اتصال ایمن بمنظور ادغام سیستم V2V/V2X در بقیه سیستم های خودرو که به طور فزاینده ای پیچیده می شوند.

مزایای ارتباط V2V

ارتباط V2V مزایای بسیاری در مدیریت خودرو و ترافیک دارد که ایمنی مهمترین آنهاست. با توجه به آمار تصادفات که روزانه در جاده ها اتفاق می افتد و تلفات زیادی را به دنبال دارد، ایمنی به طور طبیعی به یک نگرانی دارای اولویت بالا تبدیل می شود.

بهبود مدیریت ترافیک

ارتباط $V2V$ برای مقامات مجری قانون ضروری است، زیرا نظارت و مدیریت ترافیک را با استفاده از هشدارهای بی‌درنگ و بدون وقفه از وسایل نقلیه برای کاهش ترافیک تسهیل می‌کند. مسئولین راهنمایی و رانندگی از ارتباطات وسیله نقلیه برای منحرف کردن ترافیک، ردیابی مکان وسایل نقلیه، تعیین محدودیت‌های سرعت و تطبیق برنامه‌های چراغ راهنمایی استفاده می‌کنند. برای رانندگان، ارتباط $V2V$ به آنها کمک می‌کند تا از مشکلات ترافیکی جلوگیری کنند و فاصله معقولی را از سایر وسایل نقلیه حفظ کنند.

ارائه کمک به راننده

مقررات ارتباطی $V2V$ به رانندگان کنترل کافی بر وسایل نقلیه خود می‌دهد. هشدارهای به موقع مانند ارتفاع پل مجاور برای رانندگانی که با کامیون‌های بزرگ ناوگان حمل و نقل یا دارای محموله‌های بزرگ و حجیم می‌باشد، بسیار ارزشمند است. این فناوری همچنین ممکن است به پارک ایمن کمک کند. فراتر از آن، به طور بالقوه می‌تواند به حفظ خطوط کمک کند و به رانندگان کمک کند تا از رانش‌های ناامن جلوگیری کنند.

بهبود بهره‌وری سوخت

شکل‌گیری نزدیکی که توسط ارتباطات وسیله نقلیه ایجاد می‌شود، در مصرف سوخت بسیار موثر است. با وجود $V2V$ همه وسایل نقلیه مجبور می‌شوند سرعت و مکان خود را بر اساس یک جریان ارتباطی تنظیم کنند. تحقیقات نشان داده است که جابجایی کامیون‌ها تا ۵ درصد در سوخت برای کامیون در جلو و تا ۱۰ درصد برای کامیون‌های عقب صرفه جویی می‌کند.

بهینه‌سازی جهت و مسیر

بهینه‌سازی مسیر یکی از دلایل مهم سرمایه‌گذاری ناوگان در سیستم‌های مدیریت ناوگان است. این فناوری به رانندگان کمک می‌کند تا با کارایی بیشتری به مقصد برسند. ارتباط وسیله نقلیه به وسیله نقلیه به گونه‌ای طراحی شده است که از جمله موارد دیگر، اطلاعات حیاتی سفر را مستقیماً از طریق سیستم‌های نصب شده به رانندگان می‌دهد. مکان مقصد، نقشه‌ها و نکاتی برای بهینه‌سازی مسیر از طریق این فناوری قابل ارائه است.

از تصادفات احتمالی جلوگیری می‌کند

طبق آمار، تصادفات وسایل نقلیه موتوری سالانه جان حدود ۳۳۰۰۰ نفر را در جهان می‌گیرد. با راه‌اندازی مداوم بزرگراه‌های بهتر و وسایل نقلیه پرسرعت، این تعداد همچنان در حال افزایش است. این امر ایمنی جاده را به یک نگرانی اصلی تبدیل می‌کند. علیرغم تمام تلاش‌های ذینفعان برای افزایش آگاهی در مورد اهمیت رانندگی ایمن، خطای انسانی عامل اصلی تصادفات جاده‌ای است. با استفاده از فناوری ارتباطی $V2V$ ، چنین حوادثی را می‌توان ۷۰ تا ۸۰ درصد به حداقل رساند.

محدودیت‌های ارتباط $V2V$

در حالی که نهادهای برتر از اتخاذ فناوری ارتباطی V2V حمایت می کنند، موانعی نیز در راه هستند. یکپارچه سازی تجاری چالش های جدی در هر دو بخش دولتی و خصوصی ایجاد می کند که بزرگترین نگرانی آن امنیت است. استانداردهای پروتکل و مسائل ناسازگاری باندهای فرکانسی از دیگر چالش هاست.

خطرات امنیتی

عواقب احتمالی هرگونه نقض امنیتی ناشی از وسایل نقلیه مجهز به V2V می تواند فاجعه بار باشد، زیرا جنگ های تجاری و جنایت درصد قابل توجهی از ربودن جاده ها را تشکیل می دهند. برای اینکه ارتباطات وسیله نقلیه به طور کامل یکپارچه شود، نیاز به اقدامات امنیتی جامع وجود دارد. خطرات بالقوه شامل از دست دادن کنترل خودرو به شخص دیگری به دلیل سیستم هک شده که می تواند منجر به قفل شدن درهای خودرو یا عبور خودرو از محدودیت سرعت شود.

نگرانی های مربوط به مسئولیت

فن آوری ارتباط V2V بسیار جدید است و دستورالعمل های روشنی هنوز ایجاد نشده است. حوادث مربوط به وسایل نقلیه نصب شده با V2V می تواند باعث ایجاد نگرانی در مورد مسئولیت شود. به عنوان مثال، اگر دستورات داده شده توسط سیستم ارتباطی V2V منجر به تصادف شود، در وهله اول تشخیص اینکه تقصیر چه کسی بوده است، با چالش هایی روبرو خواهد شد.

مسائل خصوصی

شبکه یکپارچه V2V داده های خصوصی مربوط به رانندگان را پردازش می کند. با عدم وجود مقررات ملموس بر این فناوری، شرکت های خصوصی و دولت می توانند به راحتی وسایل نقلیه را ردیابی کنند. در عین حال می توانند رانندگان و عادات رانندگی را زیر نظر بگیرند. همه طرفه هایی که به پلاک خوان های خودکار (ALPR) دسترسی دارند، قادر به نظارت و جمع آوری داده های مربوط به وسایل نقلیه با ارتباطات V2V هستند. در صورتی که این داده ها هک شوند، می تواند حریم خصوصی شخصی را در میان سایر نگرانی های امنیتی به خطر بیندازد.

حواس پرتی احتمالی برای رانندگان

برای اینکه ارتباط V2V کار کند، مداخله انسانی مورد نیاز است. برای راه اندازی سیستم، راننده باید اقداماتی مانند پیامک یا صحبت با تلفن انجام دهد. هنوز در مراحل اولیه توسعه این تکنولوژی می باشیم، اما برای اطمینان از حداقل حواس پرتی راننده، کارهای زیادی برای انجام دادن وجود دارد، زیرا یک عمل حواس پرتی می تواند علت تصادف باشد.

نتیجه

در حال حاضر، سیستم های ارتباطی V2V فقط به ارسال هشدار به رانندگان محدود شده است. این فناوری به خوبی از مرحله نوزادی گذشته است و برنامه ها برای طراحی نسل بعدی سیستم های V2V با در نظر گرفتن رانندگی خودکار در مرحله پیشرفته هستند. این بدان معناست که این سیستم قدرت کنترل یک وسیله نقلیه را پس از تشخیص خطر قریب الوقوع برای جلوگیری از فاجعه خواهد داشت.

سیستم های ارتباطی V2V می توانند جان انسان ها را نجات دهند و رانندگان رانندگی را افزایش دهند، که به طور بالقوه می تواند پیشرفت های گسترده ای در بهره وری ناوگان ایجاد کند. V2V همچنین تأثیر بالقوه زیادی بر جوامع و شهرهای بزرگ در سراسر جهان دارند. V2V همچنین ممکن است در به حداقل رساندن تراکم جاده ها مفید باشند، که مستقیماً به کاهش انتشار کربن در مراکز شهری کمک می کند.

منابع :

1. [https://computersciencewiki.org/index.php/Vehicle-to-vehicle_\(VTV\)_protocol](https://computersciencewiki.org/index.php/Vehicle-to-vehicle_(VTV)_protocol)
2. https://www.neousys-tech.com/en/discover/fanless-in-vehicle-pc/vehicle-to-vehicle-communication?gclid=Cj0KCQiAtICdChCLARIsALUBFcEWVvIN2jNs6PE49TBKM3upbNyG7FzepQVeabsvUBiFYtM3VC13AegaAtqwEALw_wcB
3. <https://scholar.google.com/>
4. <https://www.avnet.com/wps/portal/abacus/solutions/markets/automotive-and-transportation/automotive/communications-and-connectivity/v2v-communication/>
5. <https://www.huawei.com/fr/huaweitech/publication/winwin/plus-intelligence/in-safe-hands>
6. <https://www.azuga.com/blog/vehicle-to-vehicle-communication-benefits>