محققین وعده اتومبیل‌های متصل به اینترنت خودکار را عملی می‌کنند

خلاصه مقاله

سفری به دنیای واقعیِ خارج از مراکز شهرهای بزرگ پتانسیل ظهور تکنولوژی‌های پیشرفته را آشکار می-سازد و از سؤال‌های کلیدی پرده برمی‌دارد که بی‌پاسخ مانده‌اند. محققین مؤسسه‌ای در ویرجینیای آمریکا مشغول آزمایش بر روی اتومبیل‌هایی هستند که راننده می‌تواند کنترل خودرو را به سیستم کامپیوتری آن واگذار کند.

نوشته شده توسط Kevin Wilcox

۳ نوامبر ۲۰۱۵

پلیس، کادیلاک‌های خودکاری را که در خطوط ویژه محصور، به سمت واشینگتون دی.سی در حال حرکت هستند، اسکورت می‌کند تا محققین عملکرد این اتومبیل‌ها را مورد آزمایش قرار دهند. سناریوهای متعددی برای انجام این نمایش، از جمله سنوریوهایی که مستلزم همکاری ماشین‌های پلیس و کارگران بودند، در این پروژه مورد آزمایش قرار گرفت. Logan Wallace، دانشگاه Virginia Tech

بسیاری از رانندگانی که در نیمروز ۱۹ اکتبر در حال رانندگی به سمت جنوب واشنگتن دی.سی از طریق بزرگراه ۹۵ میان‌ایالتی بودند، به احتمال زیاد متوجه دو اتومبیل لوکس کادیلاک SUV نشدند که با وارد شدن به خط ویژه مسیر عوارضی در نزدیکی Springfield ویرجینیا، پس از طی یک مسیر ۱۰ مایلی به سمت شمال، از خروجی نزدیک پنتاگون بیرون رفتند.

اگرچه تغییرات بسیاری بر روی این کادیلاک‌ها اعمال شده بود، اما در آن روز آفتابی پاییزی از فاصله دور کاملاً عادی به نظر می‌رسیدند. کادیلاکی که سناتور Mark R. Warner را انتقال می‌داد قسمت اعظم مسیر را تماماً به صورت خودکار هدایت می‌شد و راننده کادیلاک دوم نیز از تکنولوژی به کار رفته در اتومبیل، که نزدیک شدن به ماشین پلیس و منطقه کار کارگران را هشدار می‌داد، کمک می‌گرفت.

اتومبیل‌های مذکور متعلق به مؤسسه حمل‌ونقل دانشگاه Virginia Tech می‌باشند. این مؤسسه (VTTI) این نمایش واقعی از اتومبیل های خودکار متصل به اینترنت (connected vehicles) را با همیاری شرکت Transurban، که دفتر اصلی آن در ملبورن استرلیا واقع شده است، به اجرا گذاشت. شرکت Transurban مسئولیت بهره برداری از مسیرهای ویژه را بر عهده دارد که اداره حمل‌ونقل ویرجینیا (VDOT) مالک آنها محسوب می‌شود.

Andy Petersen، سرپرست مرکز توسعه فناوری VTTI، در پاسخی کتبی به سؤال مطرح شده از جانب online *Civil Engineering* گفت: «تمام خودروهای این نمایش به فناوری ارتباطات کوتاه برد اختصاصی (dedicated short-range communications) یا به اختصار DSRC مجهز شده‌اند و این در حالی است که این فناوری استاندارد جدیدی برای ارتباطاتِ از نوع خودرو به خودرو (vehicle-to-vehicle) یا V۲V و خودرو به زیرساخت (vehicle-to-infrastructure) محسوب می‌شود.

Petersen در توضیح این مطلب می‌گوید که هر یک از دو خودرو مداماً در حال مخابره یک "پیام اولیه ایمنی" (basic safety message) مبنی بر موقعیت، جهت حرکت، سرعت فعلی و وضعیت شتاب-گیری یا ترمزگیری خودرو، می‌باشند. به گفته وی، فناوری V۲V اتومبیل را قادر می‌سازد که تمامی ماشین‌های دیگر حاضر در جاده را زیر نظر داشته باشد و در مواردی که احتمال برخورد از جلو و یا برخورد با یک مانع کناری به هنگام تغییر خط وجود دارد و یا هنگامی که نیاز به ترمز اضطراری است، به راننده هشدار دهد.

در یک اجرای آزمایشی، یک کارگر ملبس به جلیقه مخصوص در میان ترافیک قدم می‌زند و ماشین خودکار با دیدن وی توقف می‌کند. Logan Wallace، دانشگاه Virginia Tech

Petersen افزود: «نظر به این که در حال حاظر همه ماشین ها سخنگو هستند، اتومبیل‌های مذکور می-توانند به طرق مختلف از این اطلاعات در جهت حفظ ایمنی راننده استفاده کنند و این در حالی است که این امر با تکیه بر خودروهای متداول فقط مبتنی بر سنسور ممکن نخواهد بود.»

تغییرات اضافه‌ای که بر روی این خودروهای خودکار صورت گرفته است، این امکان را فراهم آورده تا کامپیوتر داخلی اتومبیل بر اساس داده‌های دریافتی از سیستم ارتباطات کوتاه برد اختصاصی (DSRC)، رادار، ورودی تصویری و گیرنده GPS، قادر به هدایت، ترمزگیری و شتاب‌گیری باشد.

Petersen گفت: «هر دو اتوموبیل در ۶ سناریوی متفاوت که اغلب عامل اصلی بروز تصادف در محیط-های رانندگی به شمار می‌روند، مورد آزمایش قرار گرفتند. در یکی از این سناریوها، در حالیکه اتومبیل متصل به اینترنت اقدام به تغییر خط می‌کند، موقعیت موتورسیکلتی که در نقطه‌ای کور نسبت راننده واقع شده از طریق پیام به خودرو ارسال می‌شود. در این هنگام راننده، هشداری مبنی بر خطری قریب الوقوع دریافت می‌کند. همچنین برای آزمایش سیستم "از کار افتادگی اضطراری کنترل خودکار" (automated-control emergency failure) به کار رفته در این اتومبیل‌ها، یک تست انحراف از مسیر طراحی شده است. با فعال شدن این سیستم، سیستم هدایت کامپیوتری کنترل خود را به راننده‌ی پشت خودرو واگذار می‌کند که ممکن است متوجه شرایط در حال وقوع باشد یا نباشد.»

Mindy Buchanan-King، مدیر ارتباطات تحقیقات VTTI، می‌گوید: «وقوع چنین وضعیتی قطعاً یکی از سؤالات مورد بحث به هنگام مطالعه و تحقیق بر روی اتومبیل‌های خودکار است. طراحی این سیستم باید آن چنان قوی باشد که وضعیت راننده را احساس کند. به عنوان مثال، به هنگام بروز مشکل، چقدر زمان خواهد برد تا این وضعیت به راننده انتقال پیدا کند؟ بهترین راه برای هشدار به راننده کدام است؟ سؤالات بسیاری در این زمینه وجود دارد که باید به آنها پاسخ داد.»

وی در ادامه می افزاید: «تحقیقات ما نشان می‌دهد که برای هشدار به راننده حداقل ۱۰ ثانیه زمان لازم است. پس از درک این مطلب است که به سراغ جزئیات دیگر می‌رویم. به عنوان مثال، بهترین راه برای هشدار به راننده کدام است؟به این منظور آیا یک هشدار لمسی (لرزش از طریق فرمان اتومبیل) یا یک هشدار تصویری نیاز است؟»

به اشاره Buchanan-King، این اتومبیل‌های خودکار در پایین شیشه جلوی خودرو مجهز به دیودهای ساطع کننده نور یا همان چراغ های LED هستند که از حالت روشن در وضعیت خودکار، با نشان دادن یک نور سبز، به حالت خاموش که درآن راننده کنترل کامل اتومبیل را در دست دارد، تغییر وضعیت می-دهند. هشدارهای شنیداری نیز از طریق پخش صدا اعمال می‌شوند. هم‌چنین راننده حاضر در اجرای آزمایشی قبلاً در مانوری پیش از این، این موارد را تمرین کرده و با آنها آشنایی داشته است.

اگرچه کادیلاک‌های استفاده شده در نمایش مانند خودروهای معمولی به نظر می‌رسند، اما در کف قسمت بار عقب آنها تجهیزات با تکنولوژی بالایی قرار داده شده است که خودرو را از طریق اینترنت با ماشین‌ها و وسایل نقلیه دیگر متصل می‌کند و وجود خطرهای قریب الوقوع را هشدار می‌دهد. این اتومبیل‌های خودکار همچنین مجهز به سیستم‌های اصلاح شده فرمان، ترمز و شتاب نیز هستند. - VTTI

Buchanan-King می‌گوید: «اجرای نمایشیِ این سناریو نشان می‌دهد که هنوز موارد بسیاری وجود دارد که در این رابطه باید در نظر گرفت. ۲ ثانیه زمانی کافی برای هشدار به راننده نخواهد بود. طراحی چنین سناریویی حاکی از آن است که هنوز سؤالات بسیاری وجود دارد که باید پاسخی برای آنها یافت.»

سناریوی دیگری که مورد آزمایش قرار گرفت شامل اتومبیل پلیسی است که با سرعت به خودروی آزمایشی نزدیک می‌شود. در این شرایط خودروی متصل به اینترنت به راننده هشدار می‌دهد به شانه راه کناره‌گیری کرده تا خودروی اورژانسی عبور کند.

Buchanan-King درباره این سناریو می‌گوید: «اگرچه این اتومبیل‌های خودکار مانورهای غافل‌گیرانه-تری در تغییر جهت به سمت شانه راه انجام داده‌اند، این موقعیت یکی دیگر از مشکلات ساخت و توسعه اتومبیل‌های خودکار را نشان می‌دهد. علاوه بر این، موقعیت‌های دیگری نیز وجود دارد که اتومبیل خودکار می‌بایست سریع‌تر از آنچه که فکر می‌کنید تغییر مکان دهد تا از برخورد با وسیله‌ای که به سرعت از عقب به آن نزدیک می‌شود جلوگیری کند. این اقدامی است که اکثر رانندگان به طور طبیعی در چنین موقعیتی انجام می‌دهند، اما چگونه می‌توان این واکنش را بدون ایجاد تشویش و ترس و بدون آنکه منجر به عواقبی ناخواسته شود، به صورت طبیعی برای راننده‌ی این خودروها شبیه‌سازی کرد؟»

سناریویی که بیش از همه مورد توجه بهره بردار پروژه یعنی Transurban قرار گرفت شبیه‌سازی یک منطقه کارگاهی فعال بود که درآن یک کارگر، جلیقه مجهز به سیستم DSRC پوشیده است. با استفاده از این سیستم، خودروی متصل به اینترنت مجموعه‌ای از هشدارها را از جانب کارگر دریافت کرده و زمانی که کارگر در خط به سمت ترافیک حرکت می‌کرد، اتومبیل خودکار با دریافت هشداری مبنی بر ایست اضطراری ترمز نمود.

Michael McGurk، معاون ارشد روابط سازمانی Transurban، به این مطلب اشاره دارد که کارگران به طور مکرر در خطوط ویژه در حال تعمیرات هستند، و این اقدامات اغلب در ساعت‌های پرترافیک و در طول شب، صورت می‌گیرد. هشدار پیشتر به رانندگان عبوری نسبت به موقعیت، باعث بهبود جریان ترافیک و بالا بردن سطح ایمنی خواهد شد.

وی می گوید: «بکارگیری گسترده این تکنولوژی در سایر وسائط حمل‌ونقلی مستلزم فراهم کردن اطلاعات بهنگام در یک پرتال مرکزی است. اما چگونه ممکن است تمامی زیرساخت‌ها و داده‌های پیوسته را در یک جا جمع‌آوری نمود و به این طریق تصویری منسجم برای شخصی که می‌پرسد "امروز چگونه به محل کار خود بروم؟ سریع‌ترین و بهترین راه برای رفتن به محل کار کدام است؟" شکل داد. در بلند مدت، در دهه-های آینده، شاهد نمونه‌های بیشتری از این تکنولوژی خواهیم بود.»

آینده چنین فناوری‌هایی سؤالات جالبی را برای محققین VTTI مطرح خواهد کرد، محققینی که بعضاً افرادی مرثر و سودمند در تهیه و آزمایش فناوری نقشه برداری GPS در اوایل دهه ۱۹۹۰ بوده‌اند، فناوری که امروزه به عنوان یک استاندارد در بسیاری از خودروها شناخته شده است. در حال حاضر، VTTI مشغول آزمایش بر روی تکنولوژی لبه برش (cutting-edge technology) در روی یک مسیر ۲۲ مایلی از یک بزرگراه، خارج از Blacksburg ویرجینیا، به نام Smart Road می‌باشد، مسیری که به صورت یک پروژه مشترک بین VTTI و VDOT و بر اساس مشخصه‌ها و ویژگی‌های اداره کل بزرگراه فدرال (Federal Highway Administration) ساخته شده است. پروژه Smart Road این امکان را به VTTI می‌دهد تا زیرساخت‌ها و تکنولوژی‌های پیشرفته را در محیطی موافق با اصول طبیعی آزمایش

کند. این مؤسسه اغلب داوطلبانی را از عموم مردم استخدام کرده و از آنها می‌خواهد به منظور انجام تست-هایی که تحت نظارت یک هیئت بررسی سازمانی و مطابق با مقررات فدرال که حاکم بر حفاظت از فاعل انسانی در تحقیقات است، تدوین شده است، در این اتومبیل‌های تحقیقاتی بنشینند.

به نقل از Buchanan-King، این تست‌ها اطلاعات کلیدی درباره چگونگی واکنش راننده به تکنولوژی به کار رفته، در پشت فرمان، آشکار می‌کند. به عنوان مثال، VTTI به این نتیجه دست یافته است که اگر سیستم پشتیبانی از هشدارها با یک دوربین دید عقب همراه شود، به طور قابل ملاحظه‌ای مؤثرتر عمل خواهد کرد، مخصوصاً زمانی که دوربین شیء کوچکی مانند یک سگ یا یک بچه را تشخیص می‌دهد که از آینه دید عقب قابل رؤیت نیست.

وی می‌افزاید : «سازنده‌ها و تولیدکننده‌ها روز به روز پیشنهادهای با ارزش بالاتری برای آزمایش سیستم‌های متصل به اینترنت و خودکار به VTTI می‌دهند. سؤال اساسی در این میان چگونگی بهترین راه برای گسترش این تجهیزات است.» وی در ادامه اضافه کرد: «و سؤال بزرگتر این است که بهترین راه، در محیطی که (برای آینده ای قابل پیش بینی) هنوز در آن به صورت دستی رانندگی می‌شود، چیست؟ در این مقطع زمانی همه افراد کنترل اتومبیل خود را به یک سیستم خودکار واگذار نمی‌کنند. و این سؤال کلی است که VTTI درصدد پاسخ‌گویی به آن است. این دو سیستم چگونه می‌توانند بدون خطر با یکدیگر تعامل داشته باشند؟»

به گفته وی در یک قاب زمانی ۳ تا ۳۰ ساله همه افراد سوار بر اتومبیل‌های خودکار خواهند بود. وی تصریح کرد: «ما می‌خواهیم محافظه‌کارانه قدم برداریم و بنابراین احتمال می‌دهیم دهه‌ها طول بکشد تا نرخ نفوذ اتومبیل‌های خودکار آن قدر زیاد شود که اکثریت مردم از این اتومبیل‌ها استفاده کنند.»
در این بین، رانندگان ایالت واشینگتن دی.سی، در آینده‌ای نه چندان دور، شاهد آزمایش کادیلاک‌های SRX خودکار در خیابان‌های شهری خواهند بود. SRXهای متصل به اینترنت هم‌اکنون در حال آزمایش شدن در یک خیابان عملیاتی در شمال ویرجینیا هستند. VDOT و VTTI با ساخت یک کریدور متصل به اینترنت به طول تقریبی ۶۰ مایل که با هدف توسعه و گسترش کاربردهای خودروهای متصل به اینترنت، شامل اطلاعات مسافر، عملیت‌های حمل‌ونقلی پیشرفته و هشدار مبنی بر بسته بودن مسیر، طراحی شده است، در حال آزمایش بر روی این پرژه هستند.