



بگذارید روبات‌ها برانند

ماشین خودران آینده اکنون در اختیار شما است

« نویسنده: تام واندربیلت « منبع: وایرد « احمد شریف پور

سوزه بارنگی شبه صورتی در حاشیه آزاده قرار دارد و به تدریج وارد میدان دید ما می‌شود. آیا جنازه حیوانی است که در اثر تصادف کشته شده، یا بوته گیاهی خودرو است؟ نه؛ صبر کنید. توده‌ای پف کرده از فوم‌های عایق‌بندی است. کریس اورمسون، در حالی که پشت فرمان توپوتا پیوسی که آن را نمی‌راند (!) نشسته است، می‌گوید: «نور لیزر به یقین از آن بازتابیده خواهد شد.» همزمان با عبور ما از کنار این توده عجیب و غریب، یادداشتی نوشته می‌شود: «FOD در مسیر ۱» (FOD سرنام Foreign Object or Debris به معنی شیء ناشناس یا زباله است). این یادداشت به خودروی کامپیوتری ما کمک می‌کند تا شیء عجیب و غریب و ناشناخته‌ای را که اکنون دیده است، درک کند.

سفینه اسپوتنیک. اما اکنون دیگر این خودرو با آن لیزرهای گردانی که روی سقف‌شان نصب شده است، درست به اندازه ماشین‌های دوربین‌دار پروژه StreetView برای اهالی خلیج سانفرانسیسکو آشنا هستند. این دو نمونه در بیشتر موارد با یکدیگر اشتباه گرفته می‌شوند و درست به همین دلیل است که به تازگی عبارت «اتومبیل خودران» روی در سمت راننده این خودروها نقش بسته است.

اواسط یک روز دوشنبه است و ما در بزرگراه شماره ۸۵ کالیفرنیا با یکی از اتومبیل‌های خودران گوگل به سمت شمال در حرکت هستیم. در اکتبر ۲۰۱۰ زمانی که نیویورک تایمز اعلام کرد گوگل ناوگان‌های اتومبیل‌های خودران تولید کرده است که تاکنون جمعاً چیزی در حدود ۱۴۰ هزار مایل رادر جاده‌های کالیفرنیا پیموده‌اند، این خبر شوک‌سزیدی را به همه وارد کرد. درست مانند خبرهای مربوط به



” در واقع تقریباً تمام خودروسازان سنتی، در حال توسعه مدل‌های خودران اختصاصی خود هستند و برای برطرف کردن چالش‌های پیش‌رو، دره سیلیکون را با آزمایشگاه‌های جدید تحقیق و توسعه پر کرده‌اند.

“

با سرعت‌های معمول بزرگراه‌ها هماهنگ شود.» به عبارت دیگر پس از تقریباً یکصد سال که در آن رانندگی کم‌وبیش بدون تغییر بوده است، اکنون در مدتی کمتر از نیم دهه به کلی متحول شده است.

گوگل تنها شرکتی نیست که خودروهای بدون راننده‌اش را به جاده‌ها فرستاده است. در واقع تقریباً تمام خودروسازان سنتی، در حال توسعه مدل‌های خودران اختصاصی خود هستند و برای برطرف کردن چالش‌های پیش‌رو، دره سیلیکون را با آزمایشگاه‌های جدید تحقیق و توسعه پر کرده‌اند. سال گذشته، یک خودرو بامو به صورت خودکار از مونیخ تا اینگل اشتات (دیرک راسبرگ کارمند یکی از شعب دور از خانه بامو در مانتین ویو کالیفرنیا، ترجیح می‌دهد بگوید «تا خانه آئودی!») را در اتوبان رانندگی کرد. آئودی یک خودرو خودران را به پایگز پیک (کوهی در نزدیکی کلورادو اسپرینگز) فرستاده است و فولکس واگن در همکاری با استنفورد در حال ساخت نسخه بعدی جونیور است. در نمایشگاه اتومبیل توکیو در نوامبر گذشته، توئیو تا از Prius AVOS (سرنام Automatic Vehicle Operating System) رونمایی کرد که می‌تواند از راه دور کنترل شود. آلن تاوب از کارمندان جنرال موتورز پیش‌بینی می‌کند که خودروهای خودران تا اواخر این دهه به خیابان‌ها راه خواهند یافت. گروه‌هایی مانند مهندسان اتومبیل (Automotive Engineers) کمیته‌های تخصصی را برای تهیه پیش‌نویس‌های استانداردهای

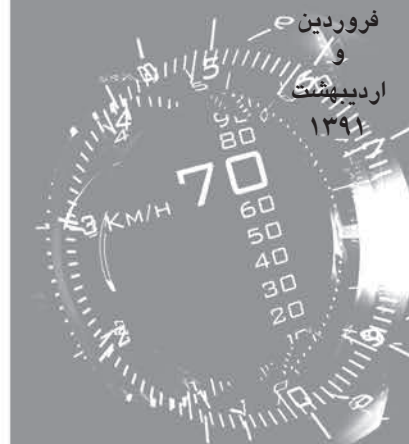
آتونی لواندوفسکی، مدیر تجاری پروژه اتومبیل‌های خودران گوگل با آن هیکل بلند و باریک و عینک‌اش در حالی که کفش‌های ورزشی پوشیده است، روی صندلی شاگرد نشسته است و یک کامپیوتر مک‌بوک پرو در دست دارد که روی ضرب گیرهایش نوشته شده است: «خودروی دیگر من خودش رانندگی می‌کند.» او مسون، باقی‌افه مصمم یک خبره روباتیک که یک مریخ‌نورد را در بیابان‌های شیلی دیباگ کرده است، در صندلی کدایی راننده نشسته است. این صندلی یکی از اشیایی است که فلسفه وجودی‌اش از امروز صبح می‌تواند مورد نقدهای هستی‌شناسانه قرار بگیرد!

آخرین باری که من در یک اتومبیل خودران (ماشین جونیور که توسط دانشگاه استنفورد برای کنگره جهانی سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند در سال ۲۰۰۸ ساخته شده بود) نشستم، آن فولکس واگن پاسات با سرعت ۲۵ مایل بر ساعت دو بلوک نزدیک به هم را طی کرد. سیگنال دریافتی ماشین هنگام رسیدن ما به یک علامت توقف در تقاطعی که در حالت عادی خلوت بود، قطع شد. اکنون و تنها چند سال بعد از آن ماجرا، ما در یکی از بزرگراه‌های شلوغ در حال رانندگی با سرعت ۷۰ مایل در ساعت هستیم، آن هم بدون هیچ دخالت انسانی! و این نشان می‌دهد که مرزهای توانایی ما تا چه حد سریع و با چه شدتی در حال گسترش هستند. او مسون می‌گوید: «این ماشین می‌تواند تا ۷۵ مایل بر ساعت هم سرعت بگیرد. می‌تواند عابران و دوچرخه سواران را ردگیری کند. مفهوم چراغ‌های راهنمایی را درک می‌کند و

ابزار برتری

نسل بعدی خوره‌های ماشین چندان به قدرت موتور و نیروی گشتاور خودرو توجه نخواهند کرد، بلکه توجه آن‌ها معطوف بر دادرار، میزان تأخیر در ارتباطات و تفکیک پذیری تصاویر است. آنچه در اینجا می‌بینید، فناوری‌هایی است که خودروهای خودمختار در آینده‌ای نزدیک به آن‌ها مجهز خواهند بود:

- ۱- رادار (Radar): خودروهای رده بالای بازار، هم‌اکنون نیز به رادار مجهز شده‌اند. این سیستم می‌تواند اشیای محدوده اطراف را ردگیری کند. مثلاً سیستم پیش‌گیری از تصادف مرسدس با نام Distronic Plus به ابزارهایی در سپر عقب مجهز است که در صورت تشخیص یک شیء در نقطه کور خودرو، هشدارهایی را فعال خواهد کرد.
- ۲- حفظ مسیر (Lane Keeping): دوربین‌های نصب شده روی شیشه جلو، با توجه به کتر است میان سطح جاده و خطوط حاشیه آن، مسیر حرکت را تشخیص می‌دهند. اگر خودرو بدون دلیل و قصد قبلی از مسیر خارج شود، لرزش خفیف فرمان، انحراف از مسیر را به راننده اعلام خواهد کرد.
- ۳- لیدار (LIDAR): گوگل روی سقف خودروهایش از سیستم تشخیص نور و محدوده ولودین (Velodyne's Light Detction and Ranging) استفاده می‌کند. این سیستم با استفاده از ۶۴ پرتوی لیزر که با سرعتی بالغ بر ۹۰۰ دور در دقیقه می‌چرخند، ابری از نقاط (Point Cloud) را ایجاد می‌کند که دیدی ۳۶۰ درجه را از محدوده اطراف برای خودرو فراهم می‌کند.
- ۴- دوربین‌های مادون قرمز (Infrared Camera): ابزار کمکی دید در شب مرسدس، از دو چراغ در جلوی خودرو استفاده می‌کند که پرتویی نامرئی و بدون انعکاس را به مسیر پیش‌رو می‌تابانند. دوربینی که روی شیشه جلوی خودرو نصب شده است، علامت‌های مادون قرمز را دریافت کرده و تصاویر نوردهی شده را با تأکید بر موارد خطرناک به صفحه نمایش داشبورد ارسال می‌کند.
- ۵- دید استریو (Stereo Vision): سیستم آزمایشی مرسدس، از دو دوربین که روی شیشه جلوی خودرو نصب شده‌اند، استفاده می‌کند تا تصویری سه‌بعدی از مسیر پیش‌رو را به صورت بی‌درنگ فراهم کند. این سیستم خطرهای احتمالی نظیر عابران را کشف کرده و مسیر بعدی آن‌ها را پیش‌بینی می‌کند.
- ۶- جی‌پی‌اس و اندازه‌گیری اینرسی (GPS/Inertial Measurement): یک راننده خودکار باید بداند که به کجا می‌رود. گوگل از سیستم موقعیت‌یابی Applanix در کنار فناوری‌های نقشه و جی‌پی‌اس خودش استفاده می‌کند.
- ۷- کدکننده‌های فرمان (Wheel Encoder): حسگرهایی که به فرمان خودرو متصل هستند، سرعت ماشین را در حین مانور در ترافیک اندازه‌گیری می‌کنند.

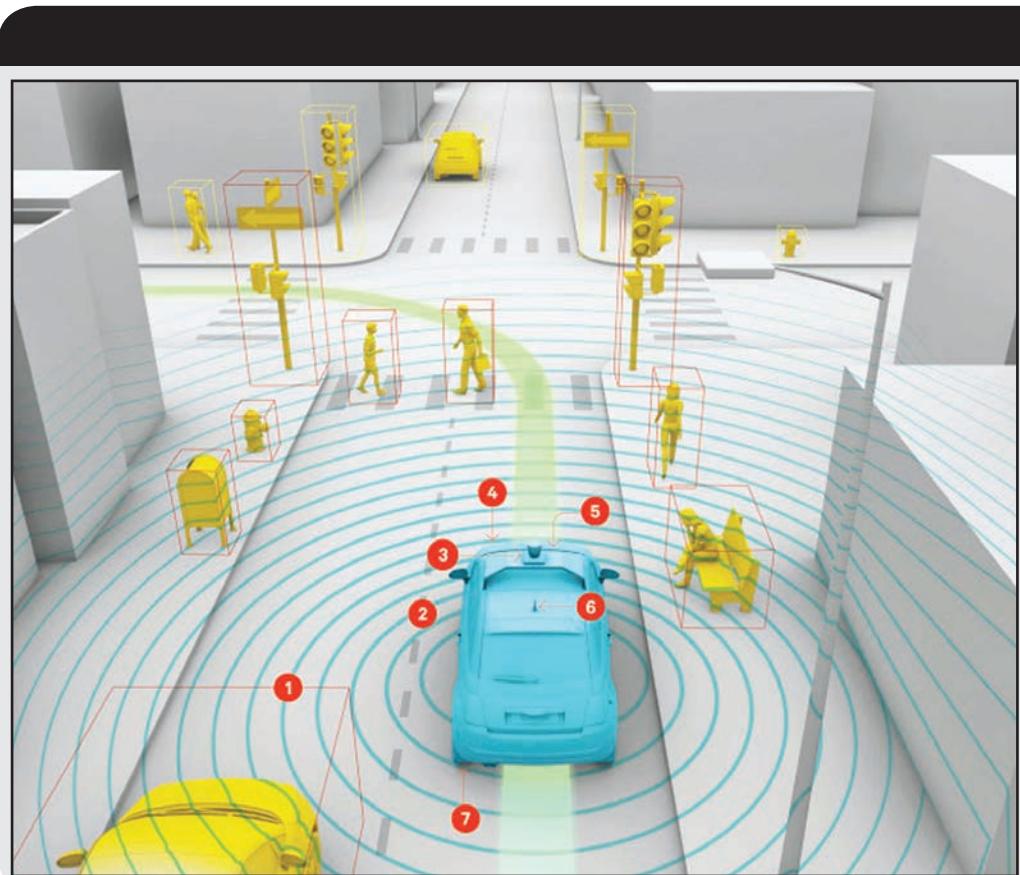




خودروی
خودران گوگل
درست همانند
یک شطرنج در
حال حرکت و
سریع؛ نه فقط
حرکات بی شمار
خودروهای
کناری را
بی درنگ
کشف و محاسبه
می کند، بلکه
موقعیت آن ها
در آینده را
نیز پیش بینی
می کند.

پیش بینی می کند، بسیار جذاب و دلهره آور بود. روی این صفحه نمایش، خودرو بی وقفه هدف ها را یافته، آن ها را در مربع های قرمز رنگی محصور می کرد و خطوط تصویری آن ها را ترسیم می کرد، درست همانند نمونه ای از «تلستراتور جان مددن» (Telestrator) وسیله ای است که به کمک آن می توان فردی می توانست روی تصاویر ثابت یا ویدیوهای متحرک خطوطی را با دست آزاد ترسیم کند که برای بزرگراه ها ساخته شده باشد. لوئندوفسکی گفت: «ما در هر ثانیه بیست بار دنیا را تحلیل و پیش بینی می کنیم». خودرویی با سرعت از رمپ کناری وارد آزادراه می شود. باید ترمز بگیریم یا گاز بدهیم؟ این همان لحظه ای است که بسیاری از راننده های انسانی را گیج می کند. خودرو ما تصمیم می گیرد سرعت خود را کم کند، اما می تواند بعدتر با دریافت داده های بیشتر، مثلاً زمانی که خودرو دوم ناگهان ترمز کند، در این تصمیم تجدید نظر کند. کامپیوتر خودروی دیگری را در مسیر کناری و در فاصله حدود ۹۰ فوتی ما تشخیص داده و به شکل نامحسوسی سرعت را کاهش می دهد. لوئندوفسکی گفت: «فاصله ما با این خودرو حفظ خواهد شد چرا که نمی خواهیم در نقطه کور آن قرار بگیریم». ناگهان اتوبوسی در کنار ما ظاهر می شود. لوئندوفسکی افزود: «حتی اگر بتوانید با دقتی سانتی متری در وسط مسیر خودتان حرکت کنید، آن مسیر لزوماً بهترین مسیر ممکن نخواهد بود.» و درست در همین زمان خودرو ما اندکی به سمت راست منحرف می شود تا از اتوبوس دور

مربوط به خودروهای خودران تشکیل داده اند. حتی نیل یانگ (خواننده کانادایی) هم به میدان آمده است. پاول پرون، متخصص روباتیک، به شدت درگیر یک لینکلن کانتینتال مدل ۱۵۹ است تا آن را به گونه ای بازسازی کند که به صورت خودکار رانندگی کند. کلیفورد نس، مدیر برنامه Revs استنفورد، می گوید: «همه فکر می کنند که این امر به همین زودی به وقوع می پیوندد». همان طور که ماشین گوگل را می رانیم (یا شاید او خود رانندگی می کرد) نحوه انجام عملیات مختلف در مانیتوری که روی داشبورد و در قسمت مسافر نصب شده بود، به صورت کامل به من نشان داده می شد. این اطلاعات نشان می داد که خودرو چگونه دنیای اطراف را تفسیر می کند: خطوط مسیر، علائم مختلف، ماشین ها، سرعت ها، مسافت ها و بردارها. نحوه نمایش این اطلاعات چندان خاص نبود، مجموعه ای از بلوک های وایر فریم (قاب سیمی): نمایش اشیا سه بعدی با خطوط بدنه آن ها) که من را کاملاً به فضای بازی Battlezone آتاری می برد. این صفحه نمایش پر از جزئیات و تنظیماتی بود که تنها یک خوره فناوری می توانست از آن ها سر در بیاورد. مثلاً برای عوض کردن خطوط، راننده باید روی صفحه کلید کنار نمایشگر، کلیدهایی را با برچسب Shift و Left فشار می داد. اما در عین حال دیدن این که خودرو چگونه همانند یک شطرنج در حال حرکت و سریع؛ نه فقط حرکات بی شمار خودروهای کناری را بی درنگ کشف و محاسبه می کند، بلکه موقعیت آن ها در آینده را نیز





با در نظر گرفتن سایر گزینه‌ها، راننده‌ای که بدون زدن راهنما تغییر مسیر می‌دهد، مادری که با گنجی ناشی از داروهای خواب‌آور ناگهان به مسیر سمت راست می‌راند یا ابله‌ی که در سرعت ۹۰ مایل بر ساعت در حال بازی با بلوتوث موبایلش است، من این پریوس را با راننده روباتیکش ترجیح می‌دهم.

من نخستین کسی نیستم که چنین احساسی دارد. نورمن بل گدس، آینده‌نگر و متخصص ایرودینامیک خودرو و طراح پویون جنرال موتورز در نمایشگاه جهانی سال ۱۹۳۹، در کتاب «جاده‌های جادویی» که به سال ۱۹۴۰ منتشر شد، تحولات بزرگی را برای خودروهای ۲۰ سال بعد پیش‌بینی کرده و می‌نویسد: «خودروهای سال ۱۹۶۰ و جاده‌هایی که در آن‌ها رانندگی می‌کنند، به دستگاه‌هایی مجهز خواهد بود که خطاهای راننده‌های انسانی را اصلاح خواهند کرد. آن‌ها راننده را از مرتکب شدن اعمال اشتباه باز می‌دارند. از بی‌چیدن او به مسیرهای پرترافیک، به جز در مواقع ضروری جلوگیری می‌کنند و به او کمک خواهند کرد که بدون کاهش سرعت یا وادار کردن دیگران به این کار از تقاطع‌ها عبور کند و همه این کارها را بدون به خطر انداختن او و دیگران انجام خواهند داد.» در واقعیت اما، خودروهای ۱۹۶۰ در قله توهمات هذیانی تاریخ و سایل نقلیه امریکا قرار دارند. این خودروها نه تنها از تمام نوآوری‌هایی که بیل گدس پیش‌بینی کرده بود بی‌بهره بودند، بلکه در زیر ظاهر قدرتمند و درخشان آن‌ها کابین‌های خطرناک با داشبوردهایی دارای لبه‌های تیز و برآمده و میله فرمان‌هایی قرار داشت که می‌توانست هر چیزی را سوراخ کند. در دهه بعدی، خودروها ایمن‌تر شدند، اما افرادی که آن‌ها را می‌رانند چنین تغییری نکردند. تازه اکنون و تقریباً یک قرن پس از اختراع آنچه خودرو (ماشینی که نیرویش را بدون نیاز به انسان تأمین می‌کند) نامیده می‌شد، توانسته‌ایم یک «خودرو» واقعی - ماشینی که می‌تواند بدون نیاز به انسان رانندگی می‌کند - به وجود آوریم. همزمان با انتشار خبرهای مربوط به ماشین خودران گوگل، بحث و مناظره‌های فراوانی، با درجه‌های متفاوتی از بیم و امید، میان فعالان صنعت اتومبیل و تحلیل‌گران شرکت‌ها در گرفت. محور بحث‌ها این پرسش بود که آیا این پروژه تنها تجربه‌ای برای تفریح است یا به چالشی جدی برای صنعت اتومبیل‌سازی تبدیل خواهد شد. آیا شرکت گوگل با این

بماند. لوآندوفسکی دوباره با اشاره به SUV خاکستری رنگی که دو مسیر را اشغال کرده بود، ادامه داد: «اگر دقت کنید، ما دقیقاً در وسط مسیر حرکت نمی‌کنیم، هر چند به بدی این یکی هم رانندگی نمی‌کنیم.» لوآندوفسکی از این حرف منظوری داشت. من در ابتدا و زمانی که اورمسون دستانش را از روی فرمان برداشت، و صدای زنانه ماشینی «حالت رانندگی خودکار» را اعلام کرد، کمی مضطرب بودم. اما پس از اندکی، ایده رانندگی کامپیوتری، در برابر چشم‌اندازی از بی‌توجهی‌ها، قانون‌شکنی‌ها و دیگر بالهوسی‌های انسان‌های اطراف‌مان از جمله خودرویی که در کنار ما ماریج می‌رفت و راننده‌اش سعی داشت از ما فیلم بگیرد، کمتر ترسناک به نظر می‌رسید. این تویوتا پریوس کم‌وبیش همانند مثال افلاطونی یک راننده ایده‌آل به نظر می‌رسید، که سایر رقبا در برابرش به زانو در می‌آمدند. این دستگاه می‌توانست از هر راننده زنده‌ای سریع‌تر فکر کند. می‌توانست به اطلاعات بیشتری توجه کند، به رویدادهای اضطراری سریع‌تر پاسخ دهد و مسیرهای پیچیده‌تری را ردگیری و بررسی کند. هیچ‌گاه دچار اضطراب نمی‌شود، عصبانی نمی‌شود و حتی پلک نمی‌زند. به عبارت ساده‌تر، در همه زمینه‌ها از انسان برتر است.

در این هنگام، در حالی که در جاده به پیش می‌رفتیم و از عملیات مربوط به فرمان دادن و ترمز گرفتن خلاص شده بودیم، به تنها راننده‌های صندلی عقب (کسی که از صندلی عقب رفتار راننده را در نظر دارد و به او تذکر می‌دهد) در کل زنجیره ترافیک تبدیل شده بودیم و من به این فکر فرو رفتم که اگر سایر خودروها هم همانند این خودرو می‌بودند، سیستم حمل و نقل تا چه حد روان‌تر و بهتر کار می‌کرد. حتی در فشرده‌ترین وضعیت ترافیکی، تنها ۵ درصد سطح بزرگراه‌ها با ماشین پوشیده شده است. اگر خودروها فراهوشیار بودند و از الگوریتم‌های بهینه شده استفاده می‌کردند، به احتمال زیاد می‌توانستید تعداد بسیار بیشتری از آن‌ها را در جاده‌ها جای دهید. همین‌طور در زمینه سلامتی نیز فایده‌های زیادی نصیب ما می‌شد. ترافیک معمولاً خطرناک‌ترین چیزی است که ما در تمام طول عمرمان با آن مواجه می‌شویم. از سال ۲۰۰۱ تا سال ۲۰۰۹، جاده‌های آمریکا جان ۳۶۹۶۲۹ نفر را گرفته است و در این میان مقصر اصلی روشنائی نامناسب معابر و یا خرابی پدال‌های گاز نبوده است بلکه ما انسان‌ها بوده‌ایم. یکی از تحقیقات انجام شده، نشان می‌دهد که «خطای انسانی» دلیل قطعی یا محتمل‌ترین دلیل ۹۳ درصد تصادفات بوده است.

این ماشین پریوس به نظر نمونه‌ای از مثل افلاطونی راننده است: از هر نظر بهتر از راننده انسانی به نظر می‌رسد!

انتقال خودکار

ماشین‌های خودران ممکن است پدیده‌هایی علمی تخیلی به نظر برسند، اما بیشتر فناوری‌های مورد نیاز آن‌ها از قبل وجود داشته است. در واقع در طول سده گذشته، ما به تدریج وظایف رانندگی مان را به سیستم‌های خودکار محول کرده‌ایم.





فعالیت اصلی شرکت گوگل در واقع «پردازش داده‌های فراوان "Big data"» است و جاده‌ها مجموعه دیگری از داده‌ها هستند که باید کاویده شوند.



شکل ۱ سیستم 6-D مرسدس که به زودی به صورت استاندارد در مدل‌های رده بالا نصب خواهد شد، از دوربین‌های نصب شده روی شیشه جلو استفاده می‌کند تا خطرات احتمالی را بیابد.

رانندگی هم باید گوگلی باشد. فعالیت اصلی شرکت گوگل به گفته اورمسون در واقع «پردازش داده‌های فراوان "Big data"» است و جاده‌ها مجموعه دیگری از داده‌ها هستند که باید کاویده شوند. پس گوگل نمی‌خواهد به کامپیوترهایش رانندگی یاد بدهد. گوگل در حال جمع‌آوری اطلاعات است و خودروهایش تا کنون ۲۰۰ هزار مایل را پیموده و هر چه در مسیر دیده‌اند را ثبت کرده‌اند. و الگوریتم‌هایش را به حال خود گذاشته است تا قوانین حاکم بر این داده‌ها را بیابند.

اورمسون می‌گوید: «اگر شما قوانین اداره راهنمایی و رانندگی را در مورد علامت‌های ایست چهارراه‌ها مطالعه کنید، بسیار ساده به نظر می‌رسند. هر وسیله‌ای که زودتر به چهارراه برسد، می‌تواند به مسیر مورد نظرش ادامه دهد. اگر چند وسیله به صورت همزمان به چهارراه برسند، حق تقدم با خودرو سمت راست خواهد بود.» اما در واقعیت کمتر چنین چیزی رخ خواهد داد. او می‌افزاید: «افراد تابلوهای ایست را بسته به نیاز تعبیر و تفسیر می‌کنند.» یک خودروی روباتیک

پروژه گول‌زننده و خوشایند عاشقان فناوری که منابع مالی سهامداران را مصرف می‌کند، به دنبال یافتن هوایی تازه برای ادامه نوآوری‌هایش است؟ یا نمایشی دیگر از فعالیت‌های بشر دوستانه‌ای است که شرکت به واسطه آن‌ها مشهور شده است؟ شاید هم این پروژه حاصل خوره بازی‌های مدیران عالی‌رتبه شرکت باشد. یا آن‌طور که یکی از گزارش‌ها گفته بود، گوگل برنامه‌هایی برای تولید ماشین‌های خودش دارد. وقتی من این سؤال‌ها را از دست‌اندرکاران می‌پرسیدم، پاسخ‌ها بسیار مؤدبانه بودند، البته به شرطی که از خطوط قرمز فراتر نمی‌رفتم. اورمسون می‌گوید: «توضیح شفاف ما این است که می‌خواهیم با ایجاد تحول در حمل و نقل، زندگی مردم را ساده‌تر کنیم.» من احساس کردم که پرسیدن درباره مدل تجاری این پروژه ممکن است بی‌ادبی محسوب شود و او ادامه داد: «مانند بسیاری از چیزهای دیگر در گوگل، ما می‌خواهیم چیزی مهم و تأثیرگذار خلق کنیم و بقیه موارد را بعدها برطرف خواهیم کرد.» اگر گروه اورمسون رویکردی «گوگلی» به صنعت خودرو داشته باشند، رویکرد آن درباره

۱۹۳۹



اولین سیستم تعویض دنده اتوماتیک با نام Hydra-matic توسط اولدزموبیل رونمایی شد. این سیستم با عنوان «پیشرفتی که رانندگی را بی‌نهایت ساده می‌کند» معرفی شد.

۱۹۱۲



سیستم خود استارت کادیلک به این معنی بود که دیگر لازم نبود راننده برای روشن کردن ماشینش هندل بزند



”
صنایع
اتومبیل سازی
سعی دارند
خودروهایشان
را بیشتر شبیه
کامپیوترها کنند.
و از ما می خواهند
تا کارهای بیشتری
را (از تعویض
دنده گرفته تا
پارک دوبل) به
خودرو بسپاریم.
“

SHABAKEH
[NETWORK]

شابکه



۲۰۰

فروردین
و
اردیبهشت
۱۳۹۱



مؤدب، که با قوانین رسمی هدایت می شود به سادگی در دریایی از انسان های مهاجم گم خواهد شد. به جای این قوانین این خودرو باید پیاموزد که انسان ها واقعاً چگونه رانندگی می کنند. سببستین ترون، متخصص روباتیک از استنفورد که مدیر پروژه رانندگی خودکار گوگل است می گوید: «این دیدگاه داده محور است. داده ها می توانند قوانین بهتری به وجود بیاورند. این امر تقریباً در اعماق و ریشه های تمام کارهایی که گوگل انجام می دهد نهفته است.» اورمسون آن را به «هک رانندگی» تعبیر می کند.

لواندوفسکی معتقد است که «تنها بر حسب تصادف خودرو زودتر از کامپیوتر اختراع شده است.» و به همین دلیل گروه او سعی دارند از منطق و نیروی کامپیوتر بهره برده و به کمک آن ماشینی جدید بسازند. لواندوفسکی می گوید: «شرکت های خودروسازی، یک واقعیت موجود (خودرو) دارند که آن را به تدریج بهبود می بخشند و ملاحظات در باره حفظ و گسترش بازار خود دارند. ما به رانندگی به دید یک جای خالی نگاه می کنیم. اگر آزادی بیشتری داشتید، چگونه آن را برنامهریزی و اداره می کردید؟»

اما در حالی که ذات این پروژه گوگل، ایجاد کامپیوترهای راننده است، صنایع اتومبیل سازی سعی دارند خودروهایشان را بیشتر شبیه کامپیوترها کنند. آن ها با تکیه بر حسگرهایی که نسبت قدرت به قیمت شان به طرز فزاینده ای افزایش می یابد و با در نظر گرفتن قانون مور، تعریف ما را از راننده به تدریج تغییر می دهند و از ما می خواهند تا کارهای بیشتری را (از تعویض دنده گرفته تا پارک دوبل) به خودرو بسپاریم. اتومبیل های خودکار در همین حوالی نیستند، بلکه دقیقاً همین جا هستند. سؤال اساسی این نیست که در نهایت ما چه زمانی فرمان را به طور کامل رها خواهیم کرد، بلکه سؤال این است که در آن زمان ماشین چه فرم و چه کاربردی خواهد داشت. هنگامی که من کلید استارت یک مرسدس بنز جدید کلاس S را در محوطه پارکینگ مرکز تحقیق و توسعه مرسدس در پالو آلتو فشار دادم، هیچ صدای کامپیوتری به من خوش آمد نگفت. این خودرو یکی از مدل های آزمایشی مرسدس نیست بلکه خودرویی است که همین حالاً نیز در نمایشگاه ها به فروش می رسد. اما از همان لحظه که موتور این وسیله را با آن غرش مخصوص آلمانی اش به راه انداختم، مجموعه ای کامل و ناپیدا از اتوماسیون را به حرکت در آوردم.

رانندگی من در تمام مدت توسط دستیار هوشیاری (Attention Assistance) تحت بررسی بود. این سیستم بیش از ۷۰ نشانه را از حرکات جزئی فرمان گرفته تا نحوه استفاده از راهنماها، برای یافتن علائم خستگی و خواب آلودگی مورد بررسی قرار می دهد. پس از ۲۰ دقیقه، نحوه رانندگی من ثبت شده و بعد از آن هر تغییری در این شیوه توسط خودرو تشخیص داده خواهد شد. به عنوان مثال، اگر در حین بررسی داده ها، خودرو احساس کند که من کسل شده ام، آیکون یک فنجان قهوه روی صفحه نمایش نقش خواهد بست. البته کنار گرفتن و نوشیدن قهوه (توجه به این هشدار) به عهده من خواهد بود.

دستیار هوشیاری تازه شروع کار است. جانانان یونگ ویرت، رئیس بخش تحقیق و توسعه که در کنار من نشسته است، همانند یک فروشنده تمام عیار تمام کارهایی را که خودرو برای من انجام می دهد نام می برد: اگر باران بیارد، برف پاک کن ها خود به خود روشن می شوند. اگر وارد تونل شوم، نور چراغ های جلو خود به خود تنظیم خواهد شد. زمانی که خودرویی در خط کناری به نقطه کور من وارد شود، مثلثی قرمز رنگ در آینه بغل روشن خواهد شد و اگر من تصمیم بگیرم مسیر حرکتم را عوض کنم، با صدای بوق کوتاه و چشمک زدن به من هشدار خواهد داد. اگر من به بیرون از مسیر جاده منحرف شوم، غربیل فرمان با کمی لرزش و غرش به من هشدار خواهد داد. سیستم Distronic Plus، برند تجاری مرسدس برای کنترل شتاب گیری تطبیقی، فاصله استاندارد با خودروی جلویی را حفظ خواهد کرد و اگر آن خودرو سرعت خود را کم کند، این سیستم ترمزها را فعال خواهد کرد و در نهایت، اگر من در حال تصادف کردن باشم و به هیچ یک از هشدارهای قبلی توجه نکرده باشم، ماشین مرا به صورت کامل از چرخه حذف خواهد کرد و سیستم روباتیک ترمزها را فعال کرده و حتی شیشه ها را نیز بالا می برد. اما این اقدام آخر برای چیست؟ لوکا دل گروسی؛ مدیر تحقیقات دستیار راننده در آزمایشگاه پالو آلتو که در صندلی عقب نشسته است، توضیح می دهد که این کار برای تضمین عملکرد صحیح کیسه های هوا انجام می گیرد. او می گوید: «باید سطحی را برای نگاه داشتن آن ها (کیسه هواهای جانبی) فراهم کنیم.» این خودرو در واقع کامپیوتری نیمه خودکار و مخفی است که روی چهار چرخ سوار شده است. یونگ ویرت می گوید: «ده ها هزار پردازش

۱۹۵۸



سیستم کنترل شتاب یا Cruise Control که رانندگان را از کنترل دایم سرعت بی نیاز می کرد، در کرایسلرهای ایمپریال و سایر مدل ها نصب شد.

۱۹۵۱



کرایسلر در این سال نخستین نمونه فرمان هیدرولیک را با نام HydraGuide عرضه کرد.

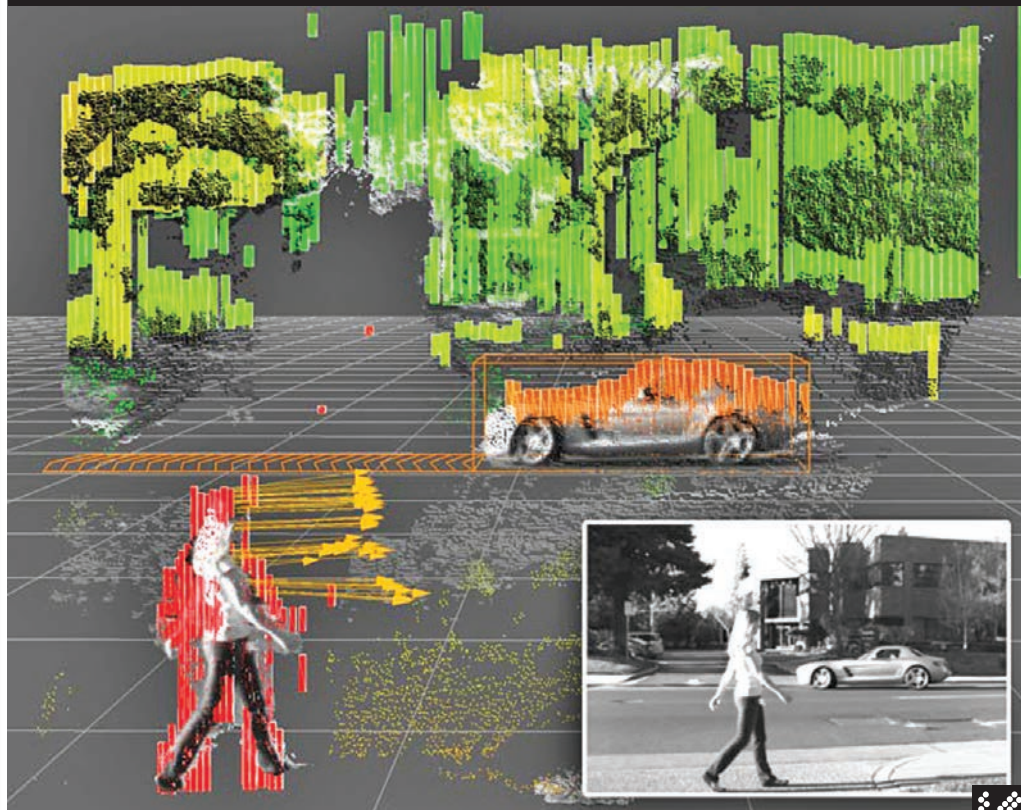


”

این روزها برای شرکتی مانند مرسدس «ارزش افزوده در نرم افزارها و کامپیوتر نهفته است. وظیفه چرخها تنها این است که از کشیده شدن کامپیوترها روی زمین جلوگیری کنند!»

“

آنچه ماشین می بیند



شکل ۲ پیشرفته ترین سیستم های دید خودرو نه تنها موانع را می بیند، بلکه آن ها را از هم تمیز می دهند. این تصویر از سیستم های مرسدس گرفته شده است که از مجموعه ای از دوربین ها و تصویربرداری سه بعدی، برای تشخیص اشیای متحرک و پیش بینی مسیر حرکت آن ها استفاده می کند. او عابران را از طریق مقایسه هدف های یافته شده با پایگاه داده ای مشتمل بر بیش از یک و نیم میلیون تصویر واقعی و مجازی افراد تشخیص می دهد.

است که از کشیده شدن کامپیوترها روی زمین جلوگیری کنند!

همان طور که خودرو مرسدس را در جاده های پالو آلتو می راندم، به یاد اسب سواری که چند هفته پیش در امریکای جنوبی تجربه کرده بودم افتادم. به عنوان یک تازه کار مرا بر اسبی آموزش دیده و بسیار رام نشانده بودند. مسیری را که باید طی می کردیم به خوبی می شناخت و زمانی که بوی اصطبلش را می شنید، بر سرعت خود می افزود و من تنها باید اصلاحاتی جزئی در مسیر او به عمل می آوردم. داندل نورمن، نویسنده کتاب «طراحی چیزهای آینده» و مشاور بام و دیگر خودرو سازان می گوید: «رانند یک اتومبیل خودکار همانند سوار شدن بر پشت یک اسب است. می توانید افسار

به صورت همزمان در حال انجام هستند.» خودرویی شبیه به این پیش از ۶۰ واحد کنترل الکترونیکی یا ECU را به کار می گیرد که هر چیزی، از ترمزگیری اتوماتیک تا باز کردن خودکار صندوق عقب را مدیریت خواهد کرد. به نوشته ماهنامه IEEE Spectrum، اتومبیل های رده بالای بازار، ده میلیون خط کد را به اجرا در می آورند که حتی از سری جدید هواپیماهای بوئینگ Dreamliner 787 نیز بیشتر است. دعاوی مربوط به مالکیت معنوی، مشکلات مربوط به صنایع فناوری محور و تا همین چندی پیش افت بازار در تجارت خودرو، در حال افزایش بود. همان طور که پاول سافو می گوید، این روزها برای شرکتی مانند مرسدس «ارزش افزوده در نرم افزارها و کامپیوتر نهفته است. وظیفه چرخها تنها این

۲۰۰۲

تویوتا Night View را عرضه کرد. نمایشگری در داخل خودرو که تصویری از جاده پیش رو را با استفاده از پرتوهای نزدیک به مادون قرمز تهیه کرده و موانع را شناسایی می کرد.

۱۹۹۷

برخی از مدل های تویوتا در ژاپن از نخستین نمونه های کنترل سرعت تطبیق پذیر مبتنی بر رادار استفاده می کردند که فاصله ایمن تا خودرو جلویی را حفظ می کرد.

۱۹۷۰



کرایسلر ایمپریال نخستین خودرو تولید انبوه بود که از ترمزهای ضد قفل (در آن زمان با نام Sure Brake) استفاده می کرد.



«
جالب این که
هر فرهنگ
رانندگی احتیاج
به نسخه‌ای از
الگوریتم‌های
خاص خودش
دارد. مثلاً
خودروهای
مرسدس در
آلمان می‌توانند
به راننده درباره
تابلوهای
محدودیت
سرعت هشدار
دهند.
 «

اسب را به سختی بکشید یا آن را رها کنید. شل بودن افسار به این معنی است که کنترل در اختیار حیوان است. اما حتی وقتی که شما کنترل را در دست می‌گیرید، این اسب است که مسیر بایی و حرکات را در لایه‌های پایین تر انجام می‌دهد، و با انتخاب گام‌های مطمئن از چاله‌ها و موانع پرهیز می‌کند.»
 و در اینجا من با رها کردن افسار، اجازه دادم که ماشین کارش را به انجام برساند. با وجود این که کمی مکانیکی به نظر می‌رسد، اما مؤثر است. به عنوان مثال، وقتی که خودروی جلویی پیش از پیچیدن سرعش را کم می‌کند، مرسدس تشخیص نمی‌دهد که این خودرو به زودی از مسیر من کنار خواهد رفت و از دید من ترمز را بیش از حد لازم فشار می‌دهد و پس از آن باید از یک توقف کامل حرکت خود را دوباره آغاز کند. قابلیت انحراف از مسیر خودرو که هنگام خروج راننده از مسیر به او هشدار می‌دهد، زمانی که خطوط جاده یا حاشیه آن پاک شده باشند کار نمی‌کند، که این امر در کشور ما که با چالش‌های زیرساختی روبه‌رو است، بسیار معمول است. پس از آن اشکالات فنی هستند که حسگرها را از کار می‌اندازند. برف عملکرد دوربین‌ها را مختل می‌کند. اگر در هنگام بالا رفتن از یک تپه با خودرویی مواجه شوم که در وسط جاده ایستاده است، سیستم Distronic Plus با آن همانند یک شیء ساکن عادی نظیر یک ساختمان یا تابلو اعلانات یا صندوق پستی برخورد می‌کند و نه یک وسیله نقلیه که ممکن است به زودی به راه بیفتد. یا مثلاً رادارها با پیچ‌ها میانه خوبی ندارند. دل‌گروسی می‌گوید: «اگر پیچ به اندازه کافی تند باشد، رادار نمی‌تواند اشیای مقابل شما را دنبال کند.»
 به همین دلیل است که مرسدس روی سیستمی فراتر از رادار کار می‌کند. سیستمی به نام D-6 که یک سیستم دید سه بعدی است و به زودی در خودروهای رده بالای شرکت نصب خواهد شد. دل‌گروسی من را به مرکز تحقیقات شرکت بازگرداند تا نمونه آزمایشی این فناوری را که روی یک مرسدس CLS550 مدل سال ۲۰۱۱ نصب شده بود به من نشان دهد. الکساندر بارت و گونتر کرهل، دو تن از متخصصان بینایی ماشینی شرکت به ما پیوستند. ما در برابر صندوق عقب خودرو که باز بود جمع شدیم؛ درست مانند خوره‌های ماشین که به داخل موتور سرک می‌کشند، در برابر آرایه‌ای از پردازنده‌های چشمک‌زن و آماده به کار سر تکان می‌دادیم. از همان لحظه آغاز رانندگی، سیستم شروع به نمایش تصویری حرارتی از خیابانی که در برابر ما قرار داشت کرد.

گویی موجود تخیلی فیلم پریدتور در حال پرسه زدن در خیابان‌های دره سیلیکون است. رنگ‌ها که بیشتر قرمز و سبز بودند، نشان دهنده فاصله تاشیء مورد نظر بود و محاسبات از طریق رادار یا لیزر انجام نمی‌شد، بلکه توسط دوربین‌های استریوی پیچیده‌ای انجام می‌شد که عمق دید انسانی را شبیه‌سازی می‌کردند. بارت در این باره گفت: «این فناوری بر اساس جابه‌جایی نقاط خاص در تصاویر سمت چپ و سمت راست کار می‌کند. ما مختصات دوربین‌ها نسبت به یکدیگر را می‌دانیم. بنابراین بر اساس این تصاویر، می‌توانیم با مثلث‌یابی، مختصات یک نقطه سه‌بعدی خاص را یافته و عمق صحنه را حدس بزنیم.» همین‌طور که در حال رانندگی بودیم، نرم‌افزار پردازش تصاویر «نقاط خاص» را استخراج می‌کرد. نقاط خاص مجموعه‌ای از نقاط هستند که خط محیطی شیء را تشکیل می‌دهند. نرم‌افزار پس از آن رد این نقاط را به صورت بی‌درنگ دنبال خواهد کرد. این امر به ماشین کمک می‌کند که اشیای متحرک را در لحظه تشخیص داده و همین‌طور به گفته کرهل بتواند پیش‌بینی کند «که شیء در ثانیه بعدی در چه محلی خواهد بود.»

این دید سه‌بعدی نه تنها موانع احتمالی را تشخیص می‌دهد، بلکه می‌تواند تشخیص دهد که این موانع چیستند. می‌تواند عابرین و دوچرخه‌سواران از فاصله‌ای تمیز دهد که برای راننده انسانی در عمل غیر ممکن است. می‌تواند بین یک ماشین متوقف شده یا صندوق پستی تمایز قابل شود و می‌تواند از خطرات احتمالی که به واسطه «نابینایی انتخابی» انسان (که باعث می‌شود ما گاهی حتی متوجه چیزهایی که به طور مستقیم به آن‌ها نگاه می‌کنیم نشویم) به وجود می‌آید، پیش‌گیری کند. به یقین تنها راه یاد دادن همه این‌ها به خودرو، راندن آن است. آموزش دادن الگوریتم‌ها باید با خوراندن داده‌های ورودی فراوان به آن‌ها انجام شود، درست همان کاری که گوگل با ماشین‌هایش انجام می‌دهد. به عنوان مثال، نسخه آزمایشی کنونی نرم‌افزار تشخیص عابران پیاده مرسدس، بر مبنای بیش از یک و نیم میلیون نمونه واقعی و مجازی از عابران پیاده آموزش دیده است. جالب این که هر فرهنگ رانندگی احتیاج به نسخه‌ای از الگوریتم‌های خاص خودش دارد. مثلاً خودروهای مرسدس در آلمان می‌توانند به راننده درباره تابلوهای محدودیت سرعت هشدار دهند. به گفته دل‌گروسی «این تابلوها در اروپا به شکل دایره‌های قرمز رنگ هستند. فرمی که به سادگی در طبیعت وجود ندارد

۲۰۰۵

ولو و نخستین سیستم تشخیص نقطه کور را عرضه کرد که در صورت وجود خودرویی دیگر در نقطه کور، به راننده هشدار می‌داد.

۲۰۰۴

شرکت اینفینیتی نخستین نمونه سیستم هشدار انحراف از مسیر را عرضه کرد که در صورت انحراف راننده از مسیر، به او هشدار می‌دهد.

۲۰۰۳

مرسدس سیستم Pre-Safe را عرضه کرد که با استفاده از تعدادی سنسور، احتمال بروز تصادف را پیش‌بینی کرده و برخی اقدامات ایمنی را به عمل می‌آورد.





از دید قانونی هنوز راننده است که باید مسئولیت کنترل خودرو را به عهده بگیرد. همین که راننده کوچکترین حرکتی به فرمان بدهد، به عنوان نشانه‌ای از این امر در نظر گرفته می‌شود که او در چرخه هدایت خودرو نقش دارد.

در واقع با کنار هم قرار دادن تمام این موارد مشخص می‌شود که این سیستم‌های اتوماتیک راه خودمختاری تمام و کمال را در پیش گرفته‌اند. ریکی هودی، رهبر توسعه الکتریکی و الکترونیکی آنودی که من او را در نمایشگاه خودروی فرانکفورت ملاقات کردم، اشاره کرد که سیستم کنترل سرعت تطبیق‌پذیر که در خودروی A8 شرکتش به کار رفته است، از قابلیت‌های نام‌ایست حرکت (stopandgo) برخوردار است که برای ترافیک با سرعت‌های پایین طراحی شده است. او می‌گوید: «تنها کاری که باید انجام دهید این است که این قابلیت را با سیستم تشخیص تصویر، سیستم اسکن لیزری و سیستم فرمان الکتریکی تکمیل کنید. در آن صورت آماده‌اید تا فرمان را به صورت کامل رها کنید.» در واقع مرسدس در آستانه عرضه «دستیار ترافیک سنگین» است که توسط آن، خودرو نه تنها همانند سیستم کنترل سرعت تطبیق‌پذیر (فاصله‌اش را با خودرو جلویی حفظ می‌کند، بلکه به صورت خودکار فرمان را هم کنترل می‌کند. تنها یک نکته باقی می‌ماند. همان‌طور که رالف هرت و پیچ، رییس بخش دستیار راننده جهانی دایملر و رئیس تحقیقات سیستم‌های داخلی خودرو در نمایشگاه فرانکفورت به من یادآور شد، از دید قانونی هنوز راننده است که باید مسئولیت کنترل خودرو را به عهده بگیرد. او می‌گوید: «در حال حاضر، همین که راننده کوچکترین حرکتی به فرمان بدهد، به عنوان نشانه‌ای از این امر در نظر گرفته می‌شود که او در چرخه هدایت خودرو نقش دارد.» به همین دلیل است که گروه دومی از حسگرها قرار داشتن دست راننده بر روی فرمان را کنترل می‌کنند. هرت و پیچ این سیستم را مانور فرماندهی شده می‌نامند؛ در دست گرفتن فرمان به گونه‌ای که احساس کنید در دستان شما می‌لغزد! و این بزرگترین مانع بر سر راه رسیدن به رانندگی خودمختار آینده است: چگونه دستان‌مان را از روی فرمان برداریم؟ تا آنجا که همگان و حتی گوگل پیش‌بینی می‌کنند، خودروها لزوماً نیمه خودمختار خواهند ماند و راننده‌های انسانی هنوز باید نقشی در رانندگی داشته باشند. اما پیش‌بینی این که این نقش چه خواهد بود کاری دشوار است. ما خلبان خواهیم بود یا کمک خلبان؟ تا چه اندازه ممکن است از چرخه هدایت خودرو دور شویم؟ نس از استنفورد می‌گوید: «ما به مدل‌های عقلانی آشکاری نیاز داریم که تعیین کنند ما در کدام کارها برتر هستیم و خودرو در کدام امور برتری دارد.» تا اینجا که خودرو سازان فناوری‌های

و تشخیص آن بسیار ساده است.» اما در امریکا، تابلوهای محدودیت سرعت چهار گوش هستند و همین امر باعث بروز خطای «تشخیص اشتباه» با تمام اشیای دیگر موجود در محدوده دید، نظیر بیلبردها و ساختمان‌ها، خواهد شد. این یکی از دلایل حضور دل‌گروسی و تیمش در امریکا است: آموزش خودرو به نحوی که بتواند در امریکا رانندگی کند. دل‌گروسی می‌گوید: «حتی آب و هوا و شرایط نورپردازی هم ممکن است متفاوت باشند. ما الگوریتم‌هایی داریم که برای آلمان بهینه شده‌اند. این الگوریتم‌ها برای کالیفرنیا احتیاج به کمی تنظیم دارند.»

در حالی که در صندلسی چرمی راننده لمیده بودم، به یاد امرسون افتادم که نوشته بود: «این اشیاء هستند که روی زمین نشسته‌اند و انسان‌ها را می‌رانند.» واقعیت این است که ما به تدریج فاصله‌مان را با مشارکت فعال در اموری که به هدایت خودرو مربوط می‌شود، افزایش داده‌ایم. ما تعویض دنده را اتوماتیک کرده‌ایم. از فرمان‌های معمولی به فرمان هیدرولیک و پس از آن «کنترل ماشین با سیم» (Drive-By-Wire) رسیده‌ایم که در آن ارتباط مکانیکی میان غریب فرمان و تایرها به کلی از میان می‌رود و با مجموعه‌ای از پالس‌های الکتریکی جایگزین می‌شود. ما از نقشه‌های کاغذی راه‌ها به سیستم‌های ناوبری دیجیتال روی آورده‌ایم. خطرات احتمالی پارک دوبل با حسگرهای مافوق صوت از میان رفته‌اند. امسال سیستم «کنترل الکترونیک پایداری» در تمام خودروهایی که در ایالات متحده به فروش می‌رسند، الزامی شده‌اند. درست به همان دلیلی که سیستم‌های ترمز ضد قفل (ABS) در اروپا به صورت استاندارد در آمده‌اند: الگوریتم‌های این سیستم‌ها در مانورهای اضطراری، بسیار بهتر از انسان عمل می‌کنند.

هریک از این پیشرفت‌ها دوره کوتاهی از مقاومت را به دنبال داشته است، که به سرعت و با طبیعتی به نظر رسیدن این سیستم‌ها از میان رفته‌اند. ما احساس نمی‌کنیم که چیز مهمی را از دست داده‌ایم. در عوض، همان‌طور که این روزها استفاده از آسانسوری که اپراتور انسانی دارد عجیب به نظر می‌رسد، این نبود فناوری است که حس ناراحتی را در ما ایجاد می‌کند. به تدریج موارد بیشتری و بیشتری از آنچه ما در مورد رانندگی طبیعی و ذاتی می‌پنداریم (فرمان دادن، ترمز گرفتن و گاز دادن) از دست ما خارج خواهد شد.

۲۰۰۸

مرسدس سیستم دستیار هوشیاری را عرضه کرد که زمانی که نشانه‌های خستگی در راننده پدیدار می‌شود، به او هشدار می‌داد.

۲۰۰۷



تیم رانندگی تارتان از دانشگاه کارنگی ملون در مسابقات بزرگ دارپا برنده شد. در این مسابقات خودروهای خودران باید مسیری مشخصی را طی می‌کردند.

۲۰۰۶

لکسوس سیستم کمکی پارک دوبل را در مدل‌هایی که برای آمریکا تولید کرد، مورد استفاده قرار داد. این سیستم از مجموعه‌ای دوربین و سنسور استفاده می‌کرد.



”
لواندوفسکی
می گوید: «این
موضوع که هنوز
شما رانندگی
می کنید یک
قابلیت نیست، بلکه
یک باگ است!»
 “

اجتماعی را رعایت کنند که مسئولیت های اخلاقی و قانونی تصادفات از اساس برعهده راننده است و به این ترتیب هم مسئولیت خودشان را کاهش می دهند و هم به ایمنی بیشتر کمک می کنند.» سیستمی که چند سال پیش بام و برای پارک در فضاهای کوچک طراحی کرده بود و مسائل مربوط به آن را به یاد بیاورید. دونالد نورمن، نویسنده کتاب طراحی چیزهای آینده می گوید: «شما یک دکمه را فشار می دهید و خودرو خودش را پارک می کند.» و این در حالی اتفاق می افتد که راننده بیرون از خودرو قرار دارد. زمانی که او از مدیران بام و پرسیده بود چرا این فناوری به بازار راه نیافته است، این پاسخ را شنیده بود که: «گروه حقوقی ما اجازه نداد سیستم از این پیش تر برود.»

اما خطرناک ترین قلمرو برای خودروهای خودمختار، حیطه های اجتماعی و فرهنگی است. آیا ما «می خواهیم» که فرمان را رها کنیم؟ خودروها پیش از مجسمه آزادی، نشانه آزادی ما هستند. این یکی از خصوصیات بنیادی شخصیت انسانی است: آزادی که با چرخاندن یک کلید به دست می آید. همان طور که راوی Rabbit, Run اثر جان آبدایک توضیح می دهد: «تمام شب رانندگی کن تا سحر و تمام روز را تا ظهر و در کنار ساحل پارک کن، کفش هایت در بیاور و در خلیج مکزیک آسوده بخواب.»

اورمسون از گوگل با این ایده که ماشین های خودمختار آزادی ما را از بین می برند، مخالف است. او می گوید: «آن ها آزادی بیشتری برای ما فراهم می کنند. اگر شما معلول باشید، یا مجوز رانندگی شما باطل شده باشد، نمی توانید در جامعه امریکا این طرف و آن طرف بروید. گیر می افتید.» همچنین او اشاره می کند که رانندگی بیشتر کاری خسته کننده و سنگین محسوب می شود. او می افزاید: «بیشتر فعالیت های رانندگی فعلی، شبیه تبلیغات تلویزیونی خودروها نیست. امریکایی ها به طور متوسط روزانه ۵۲ دقیقه را صرف رانندگی می کنند و این کار را برای رسیدن از نقطه الف به نقطه ب انجام می دهند نه برای لذت بردن از مناظر طبیعی و گوش دادن به موسیقی.»

لواندوفسکی می گوید: «این موضوع که هنوز شما رانندگی می کنید یک قابلیت نیست، بلکه یک باگ است!» البته نشانه هایی از سست شدن پیوندهای سنتی ما با ماشین ها وجود دارد. از سال ۲۰۰۷ آمار مالکیت ماشین در ایالات متحده به طور مستمر کاهش یافته است. در

خودمختار خود نظیر ترمز ABS را به صورت کامل از راننده مخفی کرده اند. همزمان با قدرتمندتر شدن فناوری، رانندگان باید در دره های عجیب و غریب جدیدی رانندگی کنند و احساس احتمالی بیگانگی و غربتی که از هدایت شدن توسط یک ماشین ناشی می شود را تجربه کنند. نس می گوید: «بسیاری از افراد چنین احساسی را تجربه می کنند: «آیا این خودرو حتی متوجه حضور من خواهد بود»

اکنون چشم انداز مسئولیت های قانونی در این عرصه از اساس نامشخص است. لواندوفسکی می گوید: «در بعضی جاها فناوری از قانون پیشی می گیرد و این عرصه ای است که فاصله فناوری و قانون در آن بسیار زیاد است.» در کالیفرنیا هیچ قانونی در مورد خودروهای خودران وجود ندارد. در سال ۲۰۱۱ گوگل به دولت محلی نوادا کمک کرد تا نخستین پیش نویس لایحه ای را تهیه کند که اجازه حرکت قانونی خودروهای خودمختار را در بزرگراه های این ایالت صادر می کرد. این تنها زمانی است که یک نهاد قانونی با این مسئله برخورد کرده است. اما سؤال های قانونی عمیق تری در پس این کاغذبازی های اداری وجود دارد. رایسان کالو، مدیر بخش روباتیک و حریم خصوصی مرکز اینترنت و جامعه در دانشکده حقوق استنفورد که درباره چهارچوب قانونی خودروهای شبه خودمختار تحقیق می کند، اشاره می کند که هم اکنون نیز فعالیت زیادی در عرصه موارد مرتبط با مسئولیت قانونی به خصوص زمانی که بحث به قابلیت های امنیتی خودروها کشیده می شود، صورت می گیرد. او می گوید: «افراد درباره همه چیز از یکدیگر شکایت می کنند. شکایت می کنند که چرا فلان قابلیتی که باید از آن محافظت می کرده، کارش را به درستی انجام نداده است. آن ها شکایت می کنند که چرا خودروهایشان حسگر نقطه کور ندارد در حالی که خودروهای هم قیمت سایر تولیدکنندگان، از این قابلیت برخوردار است.» پیچیدگی و آشفتگی را تصور کنید که با رانندگی خودکار اتومبیل ها با آن روبه رو خواهیم بود. چه کسی مسئول عملکرد آن ها خواهد بود؟ راننده یا شرکت سازنده؟ چه اتفاقی خواهد افتاد، اگر به عنوان مثال، یک افسر راهنمایی و رانندگی یک خودروی خودران را متوقف کند؟ چه کسی جرمه را دریافت خواهد کرد؟

همان گونه که گزارش مؤسسه RAND اعلام می کند، حتی سازندگان خودرو نیز که به توسعه فناوری های شبه خودمختار می پردازند، «سعی می کنند این عرف

۲۰۱۰



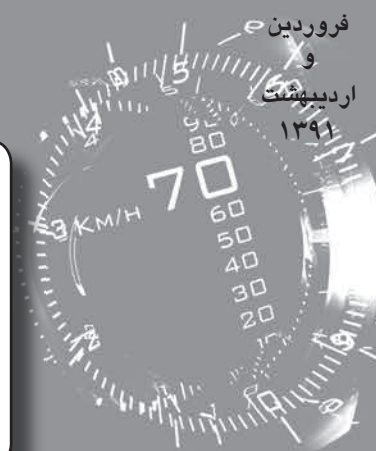
خودروی خودمختار آنودی TTS مسیری ۱۲،۴۲ مایلی را تاقله های پایک پیکر طی کرد.

۲۰۰۹



ولوو سیستم تشخیص عابر پیاده اش را معرفی کرد.

SHABAKEH
 [NETWORK]
 شبکه
 ۲۰۴





”
**خطرناک ترین
 قلمرو برای
 خودروهای
 خودمختار،
 حیطه های
 اجتماعی و
 فرهنگی است. آیا
 ما «می خواهیم»
 که فرمان را رها
 کنیم؟ خودروها
 بیش از مجسمه
 آزادی، نشانه
 آزادی ما هستند.**
 “

استفاده از فناوری های اطلاعاتی و ارتباطی در خودرو است. حتی رویکرد جدید را نسبت به رانندگانی که هم اکنون به طور مستقیم از تلفن های هوشمندشان استفاده می کنند، بسیار امن تر می دانند. مثلاً هنگامی که صحبت از شبکه های اجتماعی به میان می آید، یونگ ویرث می گوید: «ما تعیین کرده ایم که در هنگام رانندگی چه چیزهایی از اهمیت بیشتری برخوردار است. شما چیزی از خبرهای شبکه های اجتماعی یا حتی عناوین خبری تان را نخواهید داشت، چرا که آن ها به لحاظ متنی سنگین هستند.» او شعار شرکت یعنی «دست ها روی فرمان، چشم ها به راه، مغز متمرکز به جاده» را همانند یک ورد مقدس به طور دائم تکرار می کند. اما اگر فکر شما مشغول شبکه های اجتماعی باشد، چه مقدار از آن برای رانندگی در ترافیک باقی خواهد ماند؟ یک سؤال همچنان در ذهن من تکرار می شود: آیا تمام این فناوری های پیچیده کمک به راننده (که هدف اصلی از ایجاد آن ها به ظاهر باید مصون نگه داشتن ما از خطرات بیرونی باشد) به عنوان سپری دفاعی تولید شده اند تا دسترسی ما به تجربه ای غنی در «داخل خودرو» را ساده یا ممکن کنند؟ به عنوان نمونه قانون ممنوعیت ارسال پیامک و ایمیل در هنگام رانندگی که در ایالت نوادا به تصویب رسیده است، شامل خودروهای خودران نمی شود. شاید مسئله این نیست که پیامک ها و شبکه های اجتماعی حواس ما را از رانندگی پرت می کنند. شاید مسئله اصلی این است که رانندگی حواس ما را از این زندگی دیجیتال پرت خواهد کرد!

در قرن نوزدهم کارل بنز، بنیان گذار مرسدس و نخستین فردی که با مجوز قانونی در راه های عمومی به رانندگی پرداخت، تصور می کرد که محدودیت اصلی بازار وسیله ای که اختراع کرده، عدم وجود رانندگان تأیید شده باشد. این یکی از نمونه هایی است که نشان می دهد ما تا چه حد از پیش بینی تغییرات ویرانگر اجتماعی که نوآوری های فناورانه می توانند به همراه داشته باشند عاجز هستیم. هیچ کس نمی داند که خودروهای خودران چه تغییراتی ممکن است در بنیان های زندگی کنونی ما به وجود آورند. سافو می گوید: «زمانی که شروع به تعبیه هوش در خودرو می کنید، در حال تغییر دادن ذات وجودی خودرو هستید.» برای نمونه سیستم OnStar جنرال موتورز را در نظر بگیرید. این سیستم بنا است با استفاده از یک سرویس مجهز به مکان یابی جغرافیایی به رانندگان عادی کمک کند. اما توانایی های آن به واسطه هستی

همین حال، مسافتی که ساکنین کشورهای توسعه یافته در هر سال رانندگی می کنند؛ حتی با وجود افزایش تولید ناخالص ملی، ثابت مانده است که این امر، فرض قدیمی که موفقیت در تولید را نیازمند حضور ماشین ها می داند، به چالش کشیده است. در ایالات متحده تعداد راننده های زیر ۲۰ سال دارای گواهی نامه، از حدود ۱۲ میلیون در سال ۱۹۷۸ به کمتر از ۱۰ میلیون در سال ۲۰۰۹ رسیده است و یکی از گزارش های اخیر گارتلر نشان می دهد که حدود نیمی از نوجوانان دسترسی به اینترنت را به داشتن خودرو ترجیح می دهند. تنها ۱۵ درصد کودکان دوران انفجار جمعیتی آمریکا چنین عقیده ای داشتند! به طور مسلم خودرو سازان رانندگان را مجبور نخواهند کرد تا از میان خودرو و تلفن های هوشمند یکی را انتخاب کنند. در امتداد جاده ای که «شبکه های اجتماعی» ها و «پاندورا» های دره سیلیکون را به هم متصل می کند، خودرو سازانی مانند بام و فولکس واگن در تلاش هستند تا تمام جنبه های زندگی دیجیتالی را با تجربه رانندگی بیامیزند. مرسدس، نخستین شرکت بزرگی که در سال ۱۹۹۴ فروشگاهی را در دره سیلیکون راه اندازی کرد، اعلام کرده است که نخستین شرکتی خواهد بود که «ادغام کامل با شبکه های اجتماعی» را نیز عرضه خواهد کرد. روزی یونگ ویرث از مرسدس گفته بود که خودرو و این شرکت درست به سادگی یک تلفن هوشمند قابل ارتقا خواهد بود. این تغییر بزرگی برای صنایع خودروسازی محسوب می شود، چرا که آن ها تاکنون به واسطه چرخه های تولید نامنظم، از ادغام خودروها با نمونه های به روز تجهیزات الکترونیکی مصرفی ناتوان بودند. اسون بیکر: که مدیریت مرکز تحقیقات خودرو و استنفورد را بر عهده دارد، معتقد است که مصرف کنندگان نیز شروع به مطالبه این قابلیت ها کرده اند. او می گوید: «آیا من به تعداد سوپاپ های موتور خودروی خودم اهمیت می دهم؟ نه واقعاً. اما اگر سرعت اتصالات به اینترنت چندین مگابیت در ثانیه باشد...» اما این واقعاً باعث آرامش نیست. آن هم در دنیایی که در آن یکی از مطالعات مؤسسه حمل و نقل ویرجینیا تک، نشان می دهد که حواس پرتی راننده عامل اصلی بیش از ۸۰ درصد حوادثی بوده است که امنیت افسراد را به طور جدی به مخاطره انداخته است. مدیران صنایع خودروسازی اصرار دارند که تمام کارهایشان در انطباق کامل با رهنمودهای امنیتی اتحادیه سازندگان اتومبیل در باره

۲۰۱۰

مدل مفهومی مرسدس F800Style از قابلیت به نام دستیار ترافیک سنگین بهره می برد. یک سیستم کنترل سرعت تطبیق پذیر که برای سرعت های پایین بهینه شده است و قابلیت کنترل و تنظیم فرمان را نیز دارد.

۲۰۱۰



ناوگانی از ۷ خودروی خودمختار گوگل، رانندگی خودکار در جاده های کالیفرنیا را شروع کردند.



» شاید دید ما نسبت به خودرو، از یک وسیله قابل تملک به سرویسی که می‌تواند از طریق کلاود برای ما استریم شود، تغییر کند.

«

متصل و ارتباطی که دارد، بسیار فراتر از این‌ها است و به نوعی به یک اسب تروای دیجیتال تبدیل شده است. در همین اواخر، جنرال موتورز قرارداد را با RelayRides به امضا رسانده است که خدمات به اشتراک‌گذاری خودرو و میان همسایگان را ممکن می‌سازد و از طریق آن مالکان می‌توانند در زمان عدم نیاز، خودرو خود را به همسایگان قرض بدهند. یکی از قابلیت‌های ساده اما قدرتمند سیستم OnStar امکان باز کردن قفل خودرو و از راه دور است. در ادغام با نرم‌افزار RelayRides این امکان فراهم می‌شود که مالک خودرو بتواند مشتریانش را بدون نیاز به تحویل کلید یافته و خودرو را به آن‌ها اجاره دهد. شلبی کلارک، بنیان‌گذار RelayRides، توضیح می‌دهد: «من به عنوان مشتری در کنار خودرو می‌ایستم و با تلفن پیامی را برای OnStar ارسال می‌کنم و قفل خودرو به صورت خودکار باز خواهد شد.» جنرال موتورز نخستین شرکت بزرگی است که با RelayRides همکاری می‌کند، اما به گفته کلارک «شرکت مذاکراتی را با بسیاری از خودروسازان انجام داده است. همه در حال حرکت به سوی این مفهوم ماشین‌های شبکه‌ای هستند.» مسلم است که هیچ شرکت خودروسازی بزرگی وجود ندارد که در این بازی خدمات اشتراک‌گذاری شرکت نکند یا در حال راه‌اندازی شبکه اختصاصی خود نباشد. از دید کلارک دلیل بسیار ساده است: «چرا تلفن هوشمندم از خودروی من قدرتمندتر است؟»

این در واقع نشانه‌ای از چیزی است که به کلی در تضاد با مدل کنونی مالکیت خودرو در جامعه ما است. به اشتراک‌گذاران یک خودرو اجاره‌ای یک چیز است، اما چه کسی حاضر است خودروی خانوادگی خود را به یک غریبه قرض دهد؟ سوسن شاهین، یکی از مدیران مرکز تحقیقات پایداری حمل و نقل دانشگاه برکلی، اشاره می‌کند که افراد بیشتر ترجیح می‌دهند که خانه خود را اجاره دهند و نه اتومبیل‌شان را. این موضوع بیشتر به خاطر ملاحظات مربوط به بیمه است. مانعی که RelayRides از سر راه برداشته است. علاوه بر این‌ها، قابل پیش‌بینی است که، هر چه ما از مسئولیت‌های بیشتری در رانندگی صرف‌نظر می‌کنیم، به همان نسبت هم احساس مالکیت مان را نیز از دست می‌دهیم. همان‌گونه که متیو کرافورد در کتاب ShopClassasSoulcraft می‌نویسد، برخی از مدل‌های مرسدس بدون میله کنترل سطح روغن عرضه می‌شود. او می‌نویسد: «در دسر کنترل سطح روغن خودرو، برون‌سپاری شده است!» و

دیگرانی که این مسئولیت را به عهده گرفته‌اند شامل تکنسین‌ها، فروشندگان، شرکت و سهامداران می‌شود. او می‌افزاید: «لا‌به‌های متعددی از فقدان توجه توزیع شده در سطح روغن خودروی شما وجود دارد و هیچ فرد واحدی مسئولیت آن را بر عهده نمی‌گیرد!» و چرا ما از این چیزی که کرافورد آن را «جذابیت‌های رها شدن از درگیری‌های مربوط به وسایل مان» می‌نامد، استقبال می‌کنیم؟ آیا پس از فراگیر شدن سرویس آنلاین موسیقی اسپاتیفای کسی دیگر دلتنگ آلبوم‌های سی‌دی موسیقی خود خواهد شد؟ به همین شکل، شاید دید ما نسبت به خودرو، از یک وسیله قابل تملک به سرویسی که می‌تواند از طریق کلاود برای ما استریم شود، تغییر کند. ما پیش از این تجربه احضار اتومبیل از طریق برنامه‌ی نظیر Uber را داشته‌ایم و پس از آن مسیر نزدیک شدنش به خودمان را روی نقشه‌های گوگل دنبال کرده‌ایم. آن هم درست مانند نوار وضعیت یک دانلود از اینترنت! تنها بخش باقی مانده، تصور خودروی خودرانی است که همانند یک آسانسور می‌توان آن را هدایت کرد. زمانی که یک خودرو می‌تواند خودش را به درب منزل ما (یا هر جای دیگری) برساند، چرا چیزی را بخریم که در ۹۰ درصد اوقات فقط در پارکینگ منزل ما پارک شده است؟

با این همه، هنوز پیش‌بینی تأثیر خودروهای خودران بر نحوه زندگی ما غیرممکن است. لواندوفسکی روی مک‌بوک‌اش عکسی دارد که تصورات جامعه دهه پنجاه میلادی را درباره خودروهای خودران مجسم می‌کند. در این تصویر یک خانواده در خودروی قابل تبدیل عظیم‌الجثه‌ای با دمی شبیه ماهی، نشسته‌اند. اتومبیل به سمت پایین جاده حرکت می‌کند و اعضای خانواده بدون کمربندهای ایمنی به بازی‌ای شبیه شطرنج مشغول هستند و در عین سرخوشی، هیچ توجهی به آنچه در جاده رخ می‌دهد، ندارند. این ایده از هر دیدی که درست باشد، از یک جنبه صحیح نیست و آن این که بعید است ما وقت آزادی را که از طریق اتوماسیون به دست می‌آوریم صرف تفریح کنیم، چه رسد به شطرنج بازی کردن! اما هر نقطه‌نظری که امروز به آن پایبند باشیم، همان ریسک تأثیر ناشی از آینده‌نگری گذشته‌گان را به همراه خواهد داشت. زمانی که عصر خودروهای خودران آینده از راه برسد، با آن‌ها نه به مثابه چیزهایی رادیکال و افراطی بلکه به عنوان جادویی زمینی که انتظارش را داشته‌ایم، انطباق خواهیم یافت. ■

۲۰۲۰

آن تاوب از جنرال موتورز پیش‌بینی کرده است که در این سال خودروهای خودمختار به وسایلی استاندارد تبدیل خواهند شد.

۲۰۱۱



یک خودروی خودمختار که توسط دانشگاه ملی فناوری‌های دفاعی چین ساخته شده بود، مسیری ۱۷۷ مایلی را از چانگشا تا ووهان با موفقیت پیمود.

