

تولید خودروی خودران چگونه آینده اپل را دگرگون می‌کند - دیجیاتو

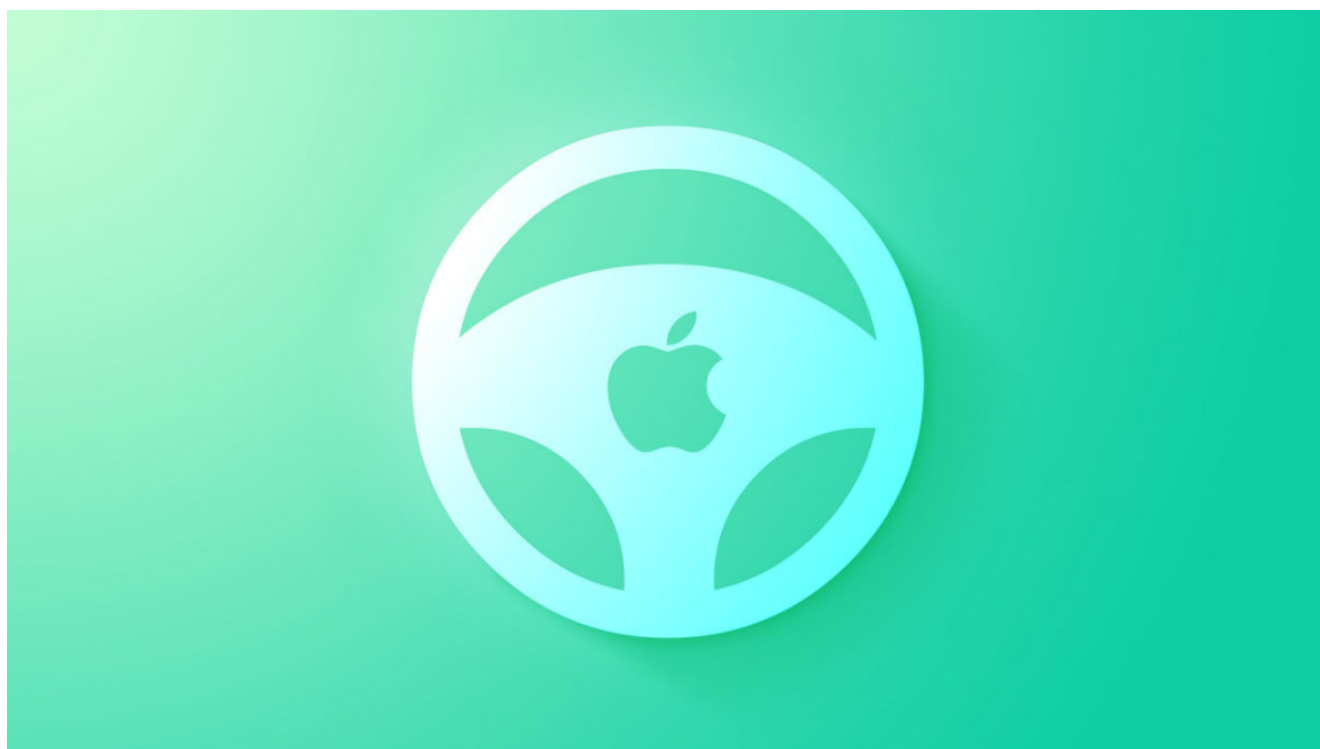
شایان ضیایی | شنبه، ۱۳ دی ۱۳۹۹

خودروی خودران اپل قرار است چه شکل و شمایلی داشته باشد؟ نمی‌دانیم، اما این را می‌دانیم که اپل اکنون به صورت جدی برای تولید یک اتومبیل خودران و عرضه آن تا سال ۲۰۲۴ میلادی برنامه‌ریزی کرده است.

شرکت ساکن کوپرتینو هنوز اطلاعات درج شده در گزارش اخیر خبرگزاری رویترز را رسماً تایید نکرده. و ما نیز به بسیاری از جزئیات مربوط به برنامه اپل برای اتومبیل خودران دسترسی نداریم. اما در هر صورت این خبری بسیار مهم است، هم برای اپل و هم برای صنعت اتومبیل‌های خودران.

بسته به اینکه شرایط طی ماه‌ها و سال‌های آتی چه شکلی به خود بگیرد، اینکه اپل تاریخی دقیق برای معرفی و عرضه اتومبیل خود مشخص کرده، احتمالاً نشان دهنده آن باشد که کمپانی مورد اشاره می‌خواهد تغییراتی بنیادین در استراتژی توسعه محصول خود به وجود آورد.

وضعیت کنونی تکنولوژی اتومبیل‌های خودران



تاریخچه اتومبیل‌های خودران، تا حد زیادی بازتاب‌گر تحقیقاتی است که برای چندین دهه روی

هوش جامع مصنوعی صورت گرفته: همواره به نظر می‌رسد که فاصله چندانی با نقطه پایانی نداریم، اما هرچه به تحقق آن نزدیک‌تر می‌شویم، همه‌چیز شکلی دشوارتر به خود می‌گیرد.

درست مانند بسیاری از تکنولوژی‌های مبتنی بر هوش مصنوعی امروزی، ریشه اتومبیل‌های خودران به دهه ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ میلادی بازمی‌گردد. اما تا پیش از سال‌های اخیر، این تکنولوژی فقط متعلق به آزمایشگاه‌های آکادمیک و نظامی و مسابقات علمی بود. در دهه ۲۰۱۰، پیشرفت‌های حاصل شده در حوزه یادگیری عمیق، بهبودهایی گسترده در بینایی کامپیوتری به وجود آوردند و این یکی از کلیدی‌ترین تکنولوژی‌های مورد نیاز برای ساخت اتومبیل‌های خودران است. ما بالاخره شاهد اتومبیل‌هایی هستیم که به تنهایی در خیابان‌های واقعی حرکت می‌کنند.

الگوریتم‌های یادگیری عمیق، کمک شایانی به اتومبیل‌های خودران کرده و مسیریابی در محیط‌های چالش‌برانگیز را بهبود بخشیده‌اند. اما این تکنولوژی هنوز فاصله فراوانی با عملکرد بی‌عیب و نقص دارد. مدل‌های یادگیری عمیق صرفاً به اندازه داده‌هایی که با آن‌ها تعلیم داده شده‌اند خوب هستند. اگر داده تمام شرایطی که اتومبیل خودران احتمالاً تجربه کند را در بر بگیرد، در آن صورت شاهد عملکردی قدرتمند خواهیم بود. اما وقتی با وضعیتی سر و کله بزنیم که به ندرت رخ می‌دهد (مثلاً اینکه یک کامیون در زاویه‌ای عجیب پارک کرده باشد، یا یک اتومبیل میان جاده چپ کرده باشد)، هوش مصنوعی عملکردی غیر قابل پیش‌بینی خواهد داشت.

در دهه ۲۰۱۰، پیشرفت‌های حاصل شده در حوزه یادگیری عمیق، بهبودهایی گسترده در بینایی کامپیوتری به وجود آوردند

رانندگان انسانی همواره با چنین وضعیت‌های نادری روبه‌رو می‌شوند، اما به خاطر درکی که از کارکرد جهان پیرامون خود دارند، می‌توانند چالش‌ها را از پیش رو بردارند. برای مثال شما نیازمند آموزش قبلی نیستید تا بدانید که هنگام عبور یک حیوان از عرض جاده، باید ترمز کنید. ما علت و معلول، قواعد فیزیکی، اهداف و انگیزه‌ها را درک می‌کنیم و این دانش باعث می‌شود که هنگام مواجهه با شرایطی که پیشتر ندیده‌ایم (حداقل در اکثریت مواقع) قادر به اتخاذ تصمیمات منطقی باشیم.

برخی کمپانی‌ها اکنون به سراغ تکنولوژی‌های جایگزین مانند «لایدار» رفته‌اند: لایدار متشکل از دیوایس‌هایی است که با تابش لیزر، نقشه‌ای سه‌بعدی از محیط پیرامون اتومبیل می‌سازند. لایدار می‌تواند شناسایی موانع و افراد حاضر در خیابان را امکان‌پذیر کند و از این نظر عملکردی بهتر از بینایی کامپیوتری دارد، اما در عین حال با بسیاری از فاکتورهای محیطی و حرکتی بیگانه است و نمی‌تواند مشکل پدید آمدن خسارات جانی را برطرف سازد.

تلاش اپل برای ساخت اتومبیل خودران



اپل حداقل از سال ۲۰۱۴ میلادی و در قالب «پروژه تایتان» مشغول پژوهش در حوزه ناوبری خودکار بوده است. اما برخلاف تلاش‌های صورت گرفته از سوی دیگر کمپانی‌ها مانند اوبر یا Waymo که متعلق به گوگل است، اطلاعات بسیار اندکی راجع به پروژه اتومبیل خودران اپل داریم و نمی‌دانیم چه میزان پیشرفت حاصل شده است.

بنابر گزارش‌های متعدد، هدف ابتدایی اپل این بوده که یک اتومبیل کامل را از ابتدا و به تنهایی بسازد. در سال ۲۰۱۶ این کمپانی تغییر مسیر داد و شروع به توسعه نرم‌افزار لازم برای اتومبیل‌های خودران کرد. در ماه ژانویه ۲۰۱۹، اپل ۲۰۰ کارمند فعال در این پروژه را تعدیل کرد و ماه ژوئن همان سال هم استارتاپ Drive.ai را خرید. در دسامبر ۲۰۲۰ نیز شنیدیم که پروژه تایتان حالا زیر نظر جان جیناندریا، مدیر واحد هوش مصنوعی اپل، به کار خود ادامه می‌دهد.

تاریخچه پروژه تایتان نشان می‌دهد که اپل تمایلی طولانی‌مدت به اتومبیل‌های خودران داشته، اما در عین حال هیچ نشانه‌ای از عرضه یک محصول واقعی به چشم نخورده است. اما شرایط با گزارش اخیر رویترز تغییر کرد و این خبرگزاری مدعی شد که اپل «آنقدر پیشرفت کرده که حالا می‌خواهد یک اتومبیل کامل بسازد».

استراتژی توسعه محصول اپل



اپل معمولا آن شرکتی نیست که نخستین گام را برمی‌دارد، اما به طور یقین می‌داند که چه زمانی باید به یک بازار ورود کند. Apple II نخستین کامپیوتر شخصی جهان نبود، اما نخستین کامپیوتر بسیار موفق بود و از پیشرفت‌هایی در تکنولوژی پردازش و ذخیره‌سازی بهره می‌برد که توسعه‌شان یک دهه طول کشیده بود. ضمناً هزینه تولید چنین دیوایس‌هایی به مرور زمان کاهش یافته بود و اپل لازم نبود پولی فراوان را صرف تحقیق و توسعه و همینطور اسمبل کامپیوترهای خانگی‌اش کند.

آپل نخستین دستگاه پخش فایل‌های صوتی نبود، اما در زمانی بسیار فکرشده از راه رسید: درست زمانی که مردم به صورت گسترده به دستگاه‌های پخش مدیای دیجیتال تمایل نشان می‌دادند و بازار تشنه‌ی یک محصول پریمیوم واقعی بود. همین ماجرا با آیفون نیز تکرار شد و این موبایل زمانی از راه رسید که تکنولوژی‌های ارتباطات، اینترنت و پردازش موبایل به لطف امثال نوکیا و بلک‌بری به نقاطی واقعا خوب رسیده بودند. اگر صادق باشیم، آیفون هیچ چیز جدیدی نداشت، اما ترکیبی نوآورانه از یک آپل، یک تلفن و یک دستگاه مبتنی بر اتصالات اینترنتی به حساب می‌آمد.

آیفون هیچ چیز جدیدی نداشت، اما ترکیبی نوآورانه از یک آپل، یک تلفن و یک دستگاه متکی بر اتصالات اینترنتی به حساب می‌آمد

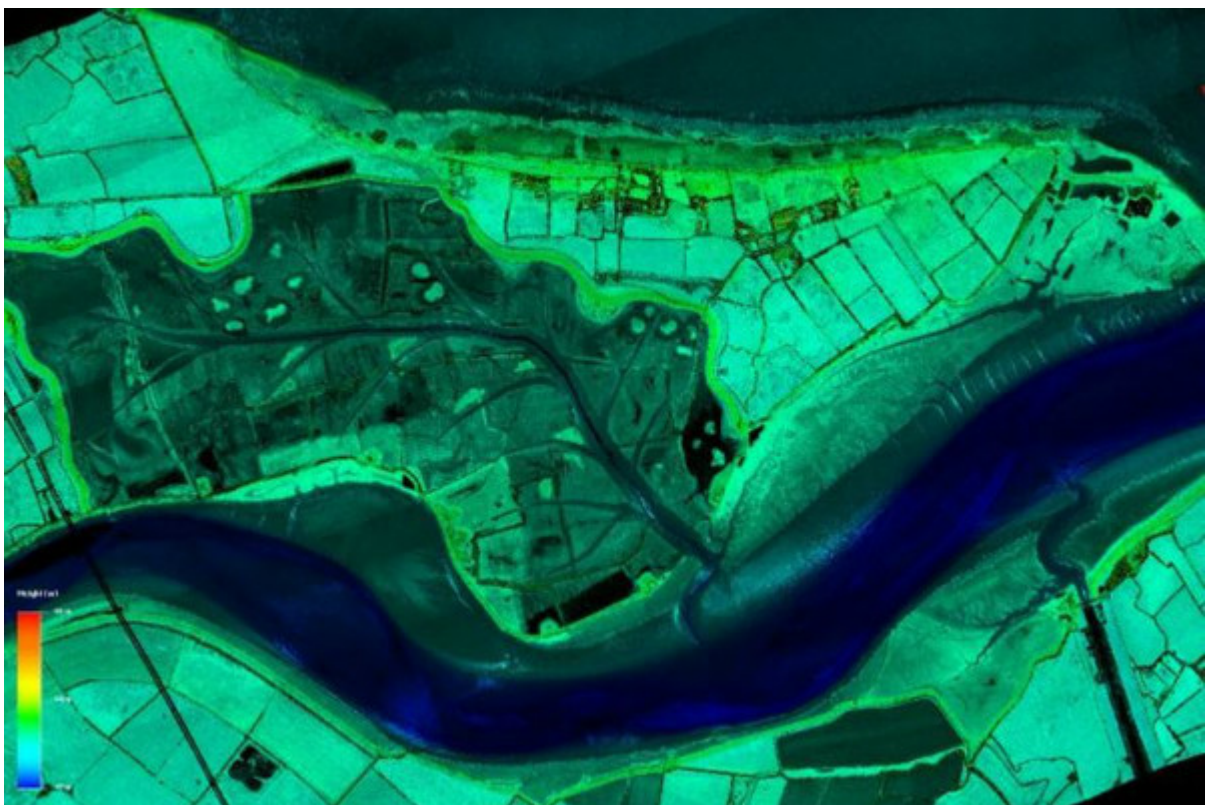
اگر به برخی دیگر از محصولات اپل مانند هوم‌پاد، اپل موزیک و اپل واچ نگاه کنید، هیچکدام نخستین محصول یا سرویس در نوع خود نبوده‌اند، اما توانستند در آنچه پیشتر وجود داشته انقلاب به وجود آورند. البته احتمالاً یکی از معدود مثال‌های نقض، رابط کاربری گرافیکی باشد و در

این مورد، اپل قدم به درون بازاری گذاشت که هیچکس دیگر در آن فعالیت نکرده بود.

اما صنعت اتومبیل‌های خودران بارها و بارها شاهد عقب افتادن برنامه‌های برخی از بزرگ‌ترین بازیگرانش بوده است. علی‌رغم تمام پیشرفت‌های شگرفی که حاصل شده، هنوز یک اتومبیل خودران واقعی نداریم. اتومبیل‌های خودران اوبر و Weymo تا این لحظه میلیون‌ها کیلومتر را پیموده‌اند، اما همچنان لازم است یک راننده پشت فرمان نشسته و بر همه‌چیز نظارت کند. تسلا هم قابلیت خودرانی کامل را به اتومبیل‌هایش آورده، اما همچنان از مشتریان می‌خواهد که هنگام فعال‌سازی این قابلیت، دست‌های خود را روی فرمان نگه دارند.

درحالی که اکثر متخصصین عقیده دارند که یک روز بالاخره شاهد حرکت اتومبیل‌های خودران واقعی در جاده‌ها و خیابان خواهیم بود، هنوز به بسیاری از سوالاتمان پاسخ داده نشده. برای مثال این اتومبیل‌ها چه شکل و شمایلی خواهند داشت؟ چطور جاده‌ها را با اتومبیل‌هایی که توسط انسان‌ها رانده می‌شوند به اشتراک خواهند گذاشت؟ پیش‌نیازهای قانونی چه خواهد بود؟ و معنای مالکیت داشتن بر یک اتومبیل دچار چه تغییراتی می‌شود؟

داده‌های آموزشی برای الگوریتم‌های هوش مصنوعی



تنها یک علت قانع‌کننده برای چرایی ورود اپل به بازاری نابالغ و خطرناک مانند بازار اتومبیل‌های خودران وجود دارد. برخلاف حوزه‌های دیگری که اپل بر آن‌ها تسلط کامل یافته، اتومبیل‌های خودران اتکایی شدید بر هوش مصنوعی دارند و نیازمند یک استراتژی توسعه محصول متفاوت هستند. الگوریتم‌های یادگیری عمیق مورد استفاده در اتومبیل‌های خودران نیازمند حجم وسیعی از داده‌های آموزشی هستند که تنها به کمک اتومبیل‌های خودران موجود در جاده‌ها به دست

می‌آیند. بنابراین گذشته از طراحی و مهندسی بی‌نقص، عملاً باید یک کارخانه هوش مصنوعی کامل را بر فونداسیون یک زیرساخت داده قدرتمند بنا کنید.

ویمو و اوبر با به حرکت در آوردن اتومبیل‌های خود در شهرهای مختلف، مشغول جمع‌آوری این داده‌ها بوده‌اند. تسلا از سوی دیگر اطلاعاتش را مستقیماً از طریق هزاران هزار اتومبیلی به دست می‌آورد که به مشتریان فروخته است.

بنابر گزارش‌ها، اپل نیز در گذشته و در ابعاد بسیار کوچک مشغول آزمایش اتومبیل‌های خودران در جاده‌های واقعی بوده، اما سپس در سال ۲۰۱۹ از این تلاش‌ها عقب کشید. برنامه‌ریزی برای عرضه یک اتومبیل خودران مخصوص مصرف‌کنندگان احتمالاً نشان دهد که اپل هم استراتژی مشابهی را با تسلا دنبال خواهد کرد. البته چنین کاری برای شرکتی که به خاطر عدم جمع‌آوری اطلاعات شخصی مشتریان به خود می‌بالد، اندکی بحث‌برانگیز خواهد بود.

برنامه‌ریزی برای عرضه یک اتومبیل خودران مخصوص مصرف‌کنندگان احتمالاً نشان دهد که اپل هم استراتژی مشابهی را با تسلا دنبال خواهد کرد

تمام موضوع احتمالاً این را نیز نشان دهد که درست مانند تسلا، اپل تکنولوژی ناوبری خودکارش را در قالب چند فاز عرضه می‌کند و با اطلاعات به دست آمده از اتومبیل‌هایش، در روندی آهسته اما پیوسته به بهبود الگوریتم‌های هوش مصنوعی مورد استفاده می‌پردازد. چنین کاری نیز در نقطه عکس ماهیت همیشگی اپل خواهد بود که ترجیح می‌دهد درست در همان لحظه عرضه، محصولی بی‌نقص به دست مشتریان برساند. البته اگر اپل تصمیم بگیرد تا پیش از سال ۲۰۲۴ میلادی، اتومبیل‌هایش را میلیون‌ها کیلومتر در جاده‌ها به حرکت درآورد و به جمع‌آوری داده بپردازد، این شرایط نیز تغییر خواهد کرد.

چه کسانی اتومبیل اپل را می‌خرند؟



بنابر گزارش رویترز، اپل می‌خواهد «یک اتومبیل برای مصرف‌کنندگان» بسازد. در همین راستا نیز، رویکرد اپل مشابه تسلا و متفاوت با ویمو و اوبر است که می‌خواهند سرویس‌های تاکسی خودران بسازند.

اما فروش مستقیم محصول به مصرف‌کنندگان این سوال را پیش می‌آورد: قیمت اتومبیل چقدر خواهد بود؟ بهترین بنچمارکی که اکنون در اختیار داریم، اتومبیل‌های الکتریکی تسلا با پشتیبانی از نوبری خودکار هستند که چیزی بین ۳۵ هزار الی ۱۲۰ هزار دلار قیمت‌گذاری شده‌اند. اما درحالی که تسلا به صورت خالص رویکرد استفاده از بینایی کامپیوتری را در پیش گرفته و صرفاً بر یادگیری عمیق و استفاده اندک از سنسورها و رادار جلویی متکی است، اپل می‌خواهد در اتومبیل‌های خودران خود از فناوری لایدار استفاده کند.

بنابر تخمین‌هایی که در سال ۲۰۱۷ زده شدند، استفاده از لایدار در اتومبیل‌های خودران هزینه‌ای بین ۸ هزار الی ۸۵ هزار دلار به وجود می‌آورد و هر اتومبیل خودران باید به چندین سنسور لایدار مجهز باشد که همین موضوع، هزینه را گاهی تا سه برابر افزایش می‌دهد. این موضوع شاید اپل را به تجدید نظر در برنامه‌هایش ترغیب کرده و منجر به ورود این شرکت به بازار سرویس‌های هم‌سفری آنلاین و خودران شود.

بنابر تخمین‌های سال ۲۰۱۷، استفاده از لایدار در اتومبیل‌های خودران هزینه‌ای بین ۸ هزار الی ۸۵ هزار دلار به وجود می‌آورد اما صنعت دارد به سرعت دگرگون می‌شود. اکنون لایدارهای ۱۰۰ دلاری و ۵۰۰ دلاری را شاهد

هستیم و اپل هم اسکنرهای لایدار مخصوص به خودش را ساخته که شاهد استفاده از آن‌ها در دیوایس‌های آیفون ۱۲ و آیبید پرو بوده‌ایم. در اتومبیل‌های خودران نیز اپل از لایدار خودش استفاده کرد و به همکاری با دیگر تولیدکنندگان خواهد پرداخت. بنابراین از نظر مصرف‌کنندگان، قیمت اتومبیل اپل احتمالاً بیشتر از اتومبیل‌های تسلا باشد. اما تا سال ۲۰۲۴ میلادی، هزینه‌های سخت‌افزاری ممکن است آنقدر کاهش یابد که عملاً تفاوت محسوسی میان هزینه ساخت اتومبیل‌های تسلا و اتومبیل‌های اپل وجود نداشته باشد.

بیخیال شدن کنترل کامل؟



بنابر گزارش رویترز، اپل می‌خواهد تولید اتومبیلش را برون‌سپاری کند و چنین کاری در تناقض با تمایل همیشگی اپل به داشتن کنترل کامل بر محصولاتش به حساب می‌آید. اپل سخت‌افزار، سیستم عامل و فروشگاه‌های موجود در موبایل‌ها، ساعت‌های هوشمند و کامپیوترهای خود را کاملاً کنترل می‌کند.

اما گرچه اپل در مدیریت کارخانه‌ها و زنجیره‌های تامین پیچیده چندین دهه تجربه دارد، ساخت اتومبیل چالشی کاملاً متفاوت خواهد بود و به همین خاطر است که اپل باید به همکاری با دیگر تولیدکنندگان اتومبیل بپردازد. یک راه جایگزین برای اپل این خواهد بود که یک کمپانی تولیدکننده اتومبیل را به صورت کامل بخرد. با دسترسی به متعلقات شناوری که ارزشی بیش از ۲۰۰ میلیارد دلار دارند، اپل می‌تواند به آسانی یکی از برجسته‌ترین تولیدکنندگان اتومبیل در جهان مانند جنرال موتورز یا فولکس‌واگن را بخرد و در ابعاد وسیع به تولید اتومبیل خود بپردازد.

آینده اتومبیل خودران اپل

اپل در تمام تاریخچه‌اش، مثالی برجسته از طراحی محصول چشم‌نواز، پرفورمنس سطح بالا،

مقاومت (و قیمت‌گذاری کمرشکن) بوده است. اما همین تاریخچه پر از عملکرد بی‌نقص، انتظارات از اپل را نیز بالا برده است. درحالی که مشتریان به دیگر کمپانی‌ها اجازه اشتباه کردن و احیا شدن را می‌دهند، انتظار دارند اپل کاملاً بی‌ایراد باشد. و درحالی که این مقاله را می‌نویسیم، برای توصیف تکنولوژی اتومبیل‌های خودران می‌توان از هر عبارتی به جز «بی‌نقص» استفاده کرد.

احتمالاً به همین خاطر باشد که اپل تاکنون درباره برنامه‌هایش سکوت اختیار کرده و تمام اطلاعاتی که راجع به پروژه اتومبیل‌های شخصی آن می‌دانیم، براساس گزارش منابع ناشناس به دست آمده‌اند. چنین رویکردی به اپل اجازه می‌دهد که دائماً قادر به ایجاد تغییر در برنامه‌هایش باشد و از دور، صنعت را نظاره کند. صنعت اتومبیل‌های خودران با سرعتی بسیار بالا دگرگون می‌شود و جای تعجب نخواهد داشت اگر آنچه در سال ۲۰۲۴ مشاهده خواهیم کرد، بسیار متفاوت با آنچه امروز می‌شنویم ظاهر شود.

اما به صورت یقین می‌دانیم که اپل برنامه‌هایی جدی برای ساخت یک اتومبیل خودران دارد و ورودش به این بازار می‌تواند تاثیری شگرف بر آینده حمل و نقل و همین‌طور خود کمپانی بگذارد.

[دیجیاتو](#)