Chris Urmson :How a driverless car sees the road

یک خودروی خودران چطور جاده را می بیند؟

از دید آمار، غیر قابل اعتماد ترین بخش یک خودرو... راننده آن است. کریس ارمسون رئیس بخش خودرو های خودران گوگل است، یکی از چند پروژه ای که بنا دارد انسان را از صندلی راننده جدا کند. او در باره آخرین وضعیت برنامه اش صحبت میکند و فیلم های زیبایی از اینکه خودرو، چطور جاده را می بیند و بصورت خودکار تصمیم میگیرند نشان میدهد.

لینک سخنرانی ارائه شده در سال ۲۰۱۵

درسال ۱۸۸۵ کارل بنز، خودرو را اختراع کرد بعدا در همون سال، این ماشین را برای آزمایش رانندگی بیرون پیش مردم برد، و-- این کاملا واقعیه-- کوبیدش به دیوار . در صد و سی سال گذشته سعی کردیم، تا غیر قابل اعتماد ترین بخش خودرو که راننده آن هست را در نظر نگیریم . اتومبیل ها رو مقاوم تر کردیم .به اون ها کمربند ایمنی و کیسه ی هوا اضافه کردیم، و در دهه ی اخیر، سعی کردیم که خودرو ها رو واقعا هوشمند تر کنیم برای حل این ایراد،	So in 1885, Karl Benz invented the automobile. Later that year, he took it out for the first public test drive, and -- true story -- crashed into a wall. For the last 130 years, we've been working around that least reliable part of the car, the driver. We've made the car stronger. We've added seat belts, we've added air bags, and in the last decade, we've actually started trying to make the car smarter to fix that bug, the driver.

	یعنی راننده.
Now, today I'm going to talk to you a little bit about the difference between patching around the problem with driver assistance systems and actually having fully self-driving cars and what they can do for the world. I'm also going to talk to you a little bit about our car and allow you to see how it sees the world and how it reacts and what it does, but first I'm going to talk a little bit about the problem. And it's a big problem: 1.2 million people are killed on the world's roads every year. In America alone, 33,000 people are killed each year. To put that in perspective, that's the same as a 737 falling out of the sky every working day. It's kind of unbelievable. Cars are sold to us like this, but really, this is what driving's like. Right? It's not sunny, it's rainy, and you want to do anything other than drive. And the reason why is this: Traffic is getting worse. In America, between 1990 and 2010, the vehicle miles traveled increased by 38 percent. We grew by six percent of roads, so it's not in your brains. Traffic really is substantially worse than it was not very long ago.	امروز میخواهم کمی با شما درباره تفاوت حل موقتی مشکل با کمک سیستم های کمکی راننده و داشتن خودرو های کاملا «خودران «صحبت کنم و اینکه برای جهان چه فایده ای دارند .میخواهم کمی در مورد خودرو خودمون با شما صحبت کنم تا ببینید که چطوربه دنیا نگاه میکنه، چطور واکنش نشون میده و چه میکنه .در ابتدا کمی در مورد مشکل صحبت میکنم .و البته این مشکل بزرگیه :سالانه ۱/۲ میلیون نفر از مردم جهان در تصادفات جاده ای کشته میشن ۳۳,۰۰۰ مورد از این تعداد تنها در آمریکا اتفاق می افته بگذارید جور دیگه ای بهش نگاه کنیم اگر در همه روزهای کاری یک بوئینگ ۷۳۷ سقوط کنه میزان تلفات به همین مقدار خواهد بود یه جورایی باور نکردنیه. اتومبیل هایی که اینجوری به ما فروخته میشن اما واقعیت رانندگی اینطوریه .مگه نه؟ هوا آفتابی نیست، بارونیه، و شما دوست دارین هر کاری بکنین به جز رانندگی !و دلیل این موضوع اینه که :وضعیت ترافیک داره بدتر میشه .بین سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۰ در آمریکا، میانگین مسافتی که وسایل نقلیه طی میکنن ۳۸ درصد افزایش پیدا کرد، ولی مقدار جاده ها شش درصد اضافه شده .پس کاملا واقعیه .وضعیت ترافیک به شدت بدتر از چیزی شده که سال ها پیش حتی خبری ازش نبود.
And all of this has a very human cost. So if you take the average commute time in America, which is about 50 minutes, you multiply that by the 120 million workers we have, that turns out to be about six billion minutes wasted in commuting every day. Now, that's a big number, so let's put it in perspective. You take that six billion minutes and you divide it by the average life expectancy of a	و همه ی این ها هزینه هایی انسانی داره .متوسط زمان رسیدن به محل کار در آمریکا تقریبا ۵۰ دقیقه است، ضرب در ۱۲۰ میلیون نیروی کاری که داریم، تقریبا ۶ میلیارد دقیقه میشه که هر روز در مسیر تلف میشه .عدد بزرگیه، اجازه بدید تعریف دیگه ای کنیم .۶ میلیارد دقیقه رو در نظر بگیرین اون رو بر میانگین طول عمر یک شخص تقسیم کنید، نتیجه اش میشه طول

person, that turns out to be 162 lifetimes spent every day, wasted, just getting from A to B. It's unbelievable. And then, there are those of us who don't have the privilege of sitting in traffic. So this is Steve. He's an incredibly capable guy, but he just happens to be blind, and that means instead of a 30-minute drive to work in the morning, it's a two-hour ordeal of piecing together bits of public transit or asking friends and family for a ride. He doesn't have that same freedom that you and I have to get around. We should do something about that.	عمر ۱۶۲ نفر که هر روز تلف میشه، تنها برای رفتن از نقطه A به B. باور نکردنیه .به علاوه، بین ما آدم هایی هستند که از این مزیت محرومند که در ترافیک معطل شوند .این استیوه .آدم فوق العاده تواناییه اون نابینا است، معنای این حرف اینه که صبح ها به جای ۳۰ دقیقه رانندگی در مسیر کار، دوساعت مصیبت جابجا شدن در وسائل نقلیه عمومی رو داره یا باید ازدوستان یا خانواده اش بخواهد که اونو برسونن .او آزادی من و شما رو در رفت و آمد نداره . باید کاری کنیم.
Now, conventional wisdom would say that we'll just take these driver assistance systems and we'll kind of push them and incrementally improve them, and over time, they'll turn into self-driving cars. Well, I'm here to tell you that's like me saying that if I work really hard at jumping, one day I'll be able to fly. We actually need to do something a little different. And so I'm going to talk to you about three different ways that self-driving systems are different than driver assistance systems. And I'm going to start with some of our own experience.	منطق عمومی اینه که ما باید سیستم های کمک راننده رو بپذیریم از اون ها بیش تر استفاده کنیم و به تدریج اون ها رو بهتر کنیم، و با گذشت زمان، اون ها به اتومبیلهای خودران تبدیل میشوند .این درست مثل اینه که من به شما بگم اگر خیلی واسه پریدن تلاش کنم، روزی توان این رو خواهم داشت که پرواز کنم .در واقع ما باید کار دیگری انجام بدیم میخواهم در رابطه با سه دلیلی با شما صحبت کنم که که سیستم های خودران با سیستم های کمک راننده تفاوت دارند .میخواهم موضوع را با تجربه خودمون شروع کنم.
So back in 2013, we had the first test of a self-driving car where we let regular people use it. Well, almost regular -- they were 100 Googlers, but they weren't working on the project. And we gave them the car and we allowed them to use it in their daily lives. But unlike a real self-driving car, this one had a big asterisk with it: They had to pay attention, because this was an experimental vehicle. We tested it a lot, but it could still fail. And so we gave them two hours of training, we put them in the car, we let them use it, and	در سال ۲۰۱۳، اولین آزمایش یک خودرو خودران انجام شد و اجازه دادیم مردم عادی از اون استفاده کنند .تقریبا عادی -- خوب اون ها صد نفر از کارکنان گوگل بودند، اما نقش اجرایی در این پروژه نداشتند .ما خودرو را به اون ها دادیم تا در زندگی روزانه شون استفاده کنن .اما بر خلاف ماشین خودران واقعی، این یکی تفاوتی داشت :اون ها باید حواسشون رو جمع میکردند، چون یک خودرو آزمایشی بود .اگرچه خیلی آزمایش شده بود، ولی هنوز احتمال داشت که کار نکنه .ما به اون ها دو ساعت آموزش دادیم، و گفتیم

what we heard back was something awesome, as someone trying to bring a product into the world. Every one of them told us they loved it. In fact, we had a Porsche driver who came in and told us on the first day, "This is completely stupid. What are we thinking?" But at the end of it, he said, "Not only should I have it, everyone else should have it, because people are terrible drivers." So this was music to our ears, but then we started to look at what the people inside the car were doing, and this was eye-opening. Now, my favorite story is this gentleman who looks down at his phone and realizes the battery is low, so he turns around like this in the car and digs around in his backpack, pulls out his laptop, puts it on the seat, goes in the back again, digs around, pulls out the charging cable for his phone, futzes around, puts it into the laptop, puts it on the phone. Sure enough, the phone is charging. All the time he's been doing 65 miles per hour down the freeway. Right? Unbelievable. So we thought about this and we said, it's kind of obvious, right? The better the technology gets, the less reliable the driver is going to get. So by just making the cars incrementally smarter, we're probably not going to see the wins we really need.	از اون استفاده کنن، پاسخی که شنیدیم عالی بود، انگارکسی داره تلاش میکنه محصولی رو به دنیا معرفی کنه .همه اون ها گفتن که از ماشین خوششون اومده راستش یه راننده پورشه داشتیم که روز اول بهمون گفت "این واقعا احمقانه اس .چه فکری کردین که اینو ساختین؟ "اما آخرش گفت:" نه تنها من بلکه همه باید از این استفاده کنند، همه باید باید از این داشته باشن، چون آدم ها، راننده های افتضاحی هستند "خوب خیلی خوشحال شدیم، بعد شروع به توجه به کارهایی که مردم توی ماشین میکنند کردیم، و این خیلی روشن کننده بود .بهترین داستان من در مورد این آقاست که به تلفنش نگاه میکنه و میفهمه که باطریش داره خالی میشه، بعد داخل ماشین رو به پشت میکنه و مشغول گشتن کوله پشتی میشه، لپ تاپش را در میاره، میذاره روی صندلی، دوباره میره به پشت، باز هم میگرده، وکابل شارژ تلفنش رو در میاره، کلنجار میره، داخل لپ تاپ میکنه، و به تلفن وصل میکنه .مطمئنا، تلفن داره شارژ میشه .در تمام این مدت با سرعت ۱۰۰ کیلومتر در ساعت توی بزرگراه در حال حرکته .درسته؟ باورنکردنیه .خوب ما فکر کردیم و گفتیم، یه جورایی معلومه، درسته؟ هرچه تکنولوژی بهتر بشه، راننده کمتر قابل اطمینان خواهد شد .پس با هوشمند تر کردن تدریجی ماشین ها، احتمالا به نتایجی که میخواهیم نمی رسیم.
Let me talk about something a little technical for a moment here. So we're looking at this graph, and along the bottom is how often does the car apply the brakes when it shouldn't. You can ignore most of that axis, because if you're driving around town, and the car starts stopping randomly, you're never going to buy that car. And the vertical axis is how often the car is going to apply the brakes when it's supposed to to help you avoid an	اجازه بدید در مورد موضوعی کمی فنی صحبت کنم .به این نمودار نگاه کنید، محور پایینی نشان دهنده تعداد ترمزهایی است که یک ماشین وقتی نباید میگیرد خیلی به این محور توجه نکنید چون اگر در محدوده شهری رانندگی میکنید، و ماشینتیان بصورت تصادفی متوقف شود، هیچوقت این ماشین را نمی خرید .و محور عمودی تعداد ترمز هایی است که ماشین میگیرد وقتی که میخواهد مانع یک حادثه شود .حالا، اگر اینجا به گوشه پائین و چپ نگاه کنید، این

accident. Now, if we look at the bottom left corner here, this is your classic car. It doesn't apply the brakes for you, it doesn't do anything goofy, but it also doesn't get you out of an accident. Now, if we want to bring a driver assistance system into a car, say with collision mitigation braking, we're going to put some package of technology on there, and that's this curve, and it's going to have some operating properties, but it's never going to avoid all of the accidents, because it doesn't have that capability. But we'll pick some place along the curve here, and maybe it avoids half of accidents that the human driver misses, and that's amazing, right? We just reduced accidents on our roads by a factor of two. There are now 17,000 less people dying every year in America.	خودرو کلاسیک شماست .خودش ترمز نمی گیرد، وکار احمقانه ای هم نمی کند، ولی مانع تصادف کردن شما هم نمی شود .حالا اگر بخواهیم یک سیستم کمک راننده را به خودرو اضافه کنیم، مثلا با سیستم ترمز کاهش دهنده برخورد، در واقع یک مجموعه از تکنولوژی را اینجا اضافه میکنیم، که این منحنی است، و دارای مشخصات عملیاتی است، اما هیچوقت مانع از همه تصادفات نمی شود، چون این قابلیت را ندارد .اما ما نقطه ای از این منحنی را انتخاب میکنیم، که ممکن است جلو نصف تصادفات راننده انسانی بگیرد، شگفت انگیز است، نه؟ همینجا ما میزان تصادفات جاده ای را با ضریب دو کاهش داده ایم .حالا ۱۷,۰۰۰ نفر کمتر در آمریکا کشته میشوند،
But if we want a self-driving car, we need a technology curve that looks like this. We're going to have to put more sensors in the vehicle, and we'll pick some operating point up here where it basically never gets into a crash. They'll happen, but very low frequency. Now you and I could look at this and we could argue about whether it's incremental, and I could say something like "80-20 rule," and it's really hard to move up to that new curve. But let's look at it from a different direction for a moment. So let's look at how often the technology has to do the right thing. And so this green dot up here is a driver assistance system. It turns out that human drivers make mistakes that lead to traffic accidents about once every 100,000 miles in America. In contrast, a self-driving system is probably making decisions about 10 times per second, so order of magnitude, that's about 1,000	اما اگر یک ماشین خود ران را در نظر بگیریم، نیاز به منحنی داریم که شبیه به این باشد .ما باید حسگرهای بیشتری را در خودرو بگذاریم، و یک نقطه عملیاتی در اینجا انتخاب میکنیم که اساسا هیچوقت تصادف نمی کند . اتفاق می افتد، اما بسیار کم .حالا من و شما به این نگاه میکنیم و میتونیم بررسی کنیم و ببینیم که آیا افزایشی است، و میتونم بگم که مثل «قانون ۸۰-۲۰» است .و خیلی سخته تا به اون منحنی جدید برسیم .اما بزارین لحظه ای از زاویه دیگری به این نگاه کنیم .بزارین ببینیم که چه اندازه تکنولوژی باید درست عمل کند .و این نقطه های سبز در بالا مربوط به سیستم کمکی راننده است .معلوم شده که راننده انسانی اشتباه هایی میکنه که موجب تصادف میشه یک بار در هر ۱۶۰,۰۰۰ کیلومتر در آمریکا .در مقابل، یک سیستم خودران احتمالا تصمیم هایی که میگیره تقریبا ۱۰ بار در هر ثانیه، پس با توجه به اندازه، تقریبا معادل

times per mile. So if you compare the distance between these two, it's about 10 to the eighth, right? Eight orders of magnitude. That's like comparing how fast I run to the speed of light. It doesn't matter how hard I train, I'm never actually going to get there. So there's a pretty big gap there.	۱،۰۰۰ بار در هر کیلومتر است .حالا اگر فاصله بین ایندو را مقایسه کنید، تقریبا معادل ۱۰ به توان هشت است، درسته؟ هشت توان ده .مثل مقایسه سرعت دویدن من با سرعت نور است .مهم نیست که چقدر تمرین کنم، هیچوقت نمیتوانم اینکار را انجام دهم .پس یک فاصله بزرگ وجود دارد.
And then finally, there's how the system can handle uncertainty. So this pedestrian here might be stepping into the road, might not be. I can't tell, nor can any of our algorithms, but in the case of a driver assistance system, that means it can't take action, because again, if it presses the brakes unexpectedly, that's completely unacceptable. Whereas a self-driving system can look at that pedestrian and say, I don't know what they're about to do, slow down, take a better look, and then react appropriately after that.	و نهایتا، به این میرسیم که چطور سیستم میتواند این عدم قطعیت را بپذیرد .مثلا این عابر پیاده ممکن است داخل خیابان بیاید، و یا نیاید .من نمیتونم مطمئن باشم، و یا هیچکدام از الگوریتم های ما، اما در مورد سیستم های کمک راننده، معنی آن اینه که نمی تونه کاری بکنه، چون دوباره، بصورت غیر منتظره ترمز میگیره، و این کلا غیر قابل قبوله .در حالیکه سیستم خودران میتونه به عابر پیاده نگاه کنه و بگه، مطمئن نیستم که چکار میخواهند بکنند، سرعت را کم کن، بهتر نگاه کن، و برمبنای آن واکنش بهتری انجام بده.
So it can be much safer than a driver assistance system can ever be. So that's enough about the differences between the two. Let's spend some time talking about how the car sees the world.	پس اون خیلی از سیستم کمک راننده، میتونه امن تر باشه . فکر کنم صحبت از تفاوت ایندو دیگه کافیه .بگذارین کمی در مورد اینکه خودرو چطور دنیا رو میبینه صحبت کنیم.
So this is our vehicle. It starts by understanding where it is in the world, by taking a map and its sensor data and aligning the two, and then we layer on top of that what it sees in the moment. So here, all the purple boxes you can see are other vehicles on the road, and the red thing on the side over there is a cyclist, and up in the distance, if you look really closely, you can see some cones. Then we know where the car is in the moment, but we have to do better than that: we have to predict what's going to happen. So	خوب این خودرو ماست .اول با فهمیدن اینکه کجای دنیاست شروع میکنه، با مقایسه نقشه و اطلاعات حسگرها و هم سطح کردن اونها، علاوه بر اون ما یک لایه دیگر از چیزی که همون لحظه میبیند اضافه میکنیم .حالا اینجا، این مکعب های بنفش، ماشین های دیگر در جاده هستند .و چیز های قرمز در گوشه اونجا یک دوچرخه سوار است، و اون بالا کمی دورتر، اگه کمی دقیق نگاه کنید، چند تا مخروط می بینید .خوب پس میدونیم که خودرو در لحظه کجاست، اما باید بهتر باشیم: باید پیش بینی کنیم که چه اتفاقی قرار است بیافتد .اینجا یک

here the pickup truck in top right is about to make a left lane change because the road in front of it is closed, so it needs to get out of the way. Knowing that one pickup truck is great, but we really need to know what everybody's thinking, so it becomes quite a complicated problem. And then given that, we can figure out how the car should respond in the moment, so what trajectory it should follow, how quickly it should slow down or speed up. And then that all turns into just following a path: turning the steering wheel left or right, pressing the brake or gas. It's really just two numbers at the end of the day. So how hard can it really be?	ماشین پیک آپ در بالا سمت راست میخواهد به لاین سمت چپ تغییر مسیر دهد چون ادامه راه در جلو بسته است، پس باید از سر راه کنار برود .فهمیدن اینکه اون یک خودرو پیک آپه خوبه، اما اونچه واقعا باید بدونیم اینه که هر کسی چه فکری میکنه، این مسئله خیلی پیچیده است .و با توجه به این میتونیم راهی پیدا کنیم که خودرو چطور باید در لحظه پاسخ دهد، چه مسیری را باید دنبال کند، با چه سرعتی باید ترمز کند یا شتاب بگیرد .و بعد همه اینها تبدیل به ادامه یک مسیر میشود :چرخاندن فرمان به چپ یا راست، فشار دادن ترمز یا گاز .و در نهایت دو عدد بیشتر نیست .پس واقعا چقدر سخت است؟
Back when we started in 2009, this is what our system looked like. So you can see our car in the middle and the other boxes on the road, driving down the highway. The car needs to understand where it is and roughly where the other vehicles are. It's really a geometric understanding of the world. Once we started driving on neighborhood and city streets, the problem becomes a whole new level of difficulty. You see pedestrians crossing in front of us, cars crossing in front of us, going every which way, the traffic lights, crosswalks. It's an incredibly complicated problem by comparison. And then once you have that problem solved, the vehicle has to be able to deal with construction. So here are the cones on the left forcing it to drive to the right, but not just construction in isolation, of course. It has to deal with other people moving through that construction zone as well. And of course, if anyone's breaking the rules, the police are there and the car has to understand that that flashing light on the top of the car means that	وقتی به سال ۲۰۰۹ که شروع کردیم برگردیم، سیستم ما این شکلی بود .خودرو ما رو در وسط می بینید و مکعب های دیگر رو در جاده، که در اتوبان حرکت میکنند . خودرو باید بداند که کجاست و حدودا ماشین های دیگر کجایند .در واقع یک درک هندسی از دنیاست .وقتی ما شروع به رانندگی در محله و خیابان های شهر کردیم، مسئله خیلی سخت تر میشود .عابرین پیاده از مقابل ما عبور میکنند، خودرو ها از مقابل ما رد میشوند، به هر طرفی میروند، چراغ های راهنمایی، خط عابر پیاده .در مقایسه این مسئله خیلی سختی است .اما وقتی که این مسئله را حل کردی، خودرو باید بتواند با تعمیرات جاده مواجه شود . اینجا مخروط های سمت چپ جاده است که راننده را به سمت راست میفرستد، البته، این فقط خود تعمیرات جاده نیست، باید به آدمهایی که در آن محل ساختمانی حرکت میکنند هم توجه کند .و البته اگر کسی هم خلاف کند، پلیس همانجاست و خودرو باید بفهمد که چراغ گردان بالای ماشین فقط به معنی یک ماشین دیگر نیست، در واقع افسر پلیس است .شبیه به همین، جعبه نارنجی در گوشه اینجا،

it's not just a car, it's actually a police officer. Similarly, the orange box on the side here, it's a school bus, and we have to treat that differently as well.	یعنی اتوبوس مدرسه، و بگونه دیگری باید با آن برخورد کنیم.
When we're out on the road, other people have expectations: So, when a cyclist puts up their arm, it means they're expecting the car to yield to them and make room for them to make a lane change. And when a police officer stood in the road, our vehicle should understand that this means stop, and when they signal to go, we should continue.	وقتی بیرون در جاده هستیم، مردمان دیگر توقعاتی دارند : مثلا، وقتی یک دوچرخه سوار دستش را بلند میکنه، یعنی توقع داره تا ماشین توجه کنه و به اونها راه بده و لاینش رو عوض کنه .و وقتی یک افسر پلیس در جاده می ایسته، ماشین ما باید بفهمه این به معنی توقفه، و وقتی علامت رفتن را میدهند، ما باید ادامه بدهیم.
Now, the way we accomplish this is by sharing data between the vehicles. The first, most crude model of this is when one vehicle sees a construction zone, having another know about it so it can be in the correct lane to avoid some of the difficulty. But we actually have a much deeper understanding of this. We could take all of the data that the cars have seen over time, the hundreds of thousands of pedestrians, cyclists, and vehicles that have been out there and understand what they look like and use that to infer what other vehicles should look like and other pedestrians should look like. And then, even more importantly, we could take from that a model of how we expect them to move through the world. So here the yellow box is a pedestrian crossing in front of us. Here the blue box is a cyclist and we anticipate that they're going to nudge out and around the car to the right. Here there's a cyclist coming down the road and we know they're going to continue to drive down the shape of the road. Here somebody makes a right turn, and in a moment here, somebody's going to make a U-turn in front of us, and we can anticipate that behavior and respond	حالا، روشی که ما این کار را انجام میدهیم، اشتراک اطلاعات بین خودرو هاست .اولین، و ابتدایی ترین مدل این وقتی است که یک خودرو محل تعمیرات در جاده را می بیند، تا دیگری هم این را بدونه و مسیرش را تصحیح کنه و جلو مشکل را بگیره .اما در واقع ما درکی خیلی عمیق تر از این داریم .ما میتوانیم اطلاعاتی را که ماشین ها در طول زمان دیده اند را بگیریم، صدها هزار عابر پیاده، دوچرخه سوار، و خودرو هایی که در مسیر بوده اند و بفهمیم چطوری بوده اند و از اونها برای حدس زدن اینکه دیگر خودروها چطوری بودند و دیگر عابر ها چطوری بودند استفاده می کنیم .و بعد شاید از آن مهمتر، میتوانیم مدلی را پیدا کنیم از اینکه چطور در جهان حرکت میکنند .مکعب زرد عابر پیاده ای است که از مقابل ما عبور میکند .مکعب آبی دوچرخه سواری است و انتظار داریم که علامت بده در سمت راست خودرو .اینجا یک دوچرخه سوار از مقابل به سمت ما میاد و میدونیم که مسیرش را بر مبنای شکل جاده ادامه میده .اینجا یه نفر گردش به راست میکنه، و در یک لحظه اینجا، کسی داره در مقابل ما دور کامل میزنه، و ما این کار رو پیش بینی میکنیم و بصورتی ایمن پاسخ میدهیم.

safely.	
Now, that's all well and good for things that we've seen, but of course, you encounter lots of things that you haven't seen in the world before. And so just a couple of months ago, our vehicles were driving through Mountain View, and this is what we encountered. This is a woman in an electric wheelchair chasing a duck in circles on the road. (Laughter) Now it turns out, there is nowhere in the DMV handbook that tells you how to deal with that, but our vehicles were able to encounter that, slow down, and drive safely. Now, we don't have to deal with just ducks. Watch this bird fly across in front of us. The car reacts to that. Here we're dealing with a cyclist that you would never expect to see anywhere other than Mountain View. And of course, we have to deal with drivers, even the very small ones. Watch to the right as someone jumps out of this truck at us. And now, watch the left as the car with the green box decides he needs to make a right turn at the last possible moment. Here, as we make a lane change, the car to our left decides it wants to as well. And here, we watch a car blow through a red light and yield to it. And similarly, here, a cyclist blowing through that light as well. And of course, the vehicle responds safely. And of course, we have people who do I don't know what sometimes on the road, like this guy pulling out between two self-driving cars. You have to ask, "What are you thinking?" (Laughter)	همه اینها خوب و مناسبه برای کارهایی که قبلا دیده ایم، اما مسلما، کلی اتفاقات هم برایتان پیش می آید که قبلا ندیده اید . مثلا چند ماه پیش، خودرو ما در «مانتین ویو» رانندگی میکرد، و این موضوعی بود که پیش آمد .این خانمی است در یک صندلی چرخدار برقی و دنبال یک اردک توی جاده میچرخه. مسلما در قوانین راهنمایی رانندگی این مسئله توضیح داده نشده که چه باید انجام دهیم، اما خودرو ما توانست با آن مواجه شود، سرعت را کم کرد، و با امنیت رانندگی کرد .ما تنها با اردک ها مواجه نمیشویم .این پرنده را ببنید که در جلو ما پرواز میکنه و خودرو به آن عکس العمل نشون میده .اینجا با یک دوچرخه سوار مواجهیم که امکان نداره جای دیگری غیر از «مانتین ویو» اون رو ببینید .و مسلما باید با راننده هایی مواجه بشیم، حتی کوچولو هاشون .سمت راست را ببینید وقتی یه نفر از پشت ماشین به سمت ما میپره .حالا، سمت چپ رو ببینید وقتی ماشین مربع سبز میخواهد به سمت راست بپیچه در آخرین لحظه ممکن .اینجا، وقتی که لاین رو عوض میکنیم، ماشین سمت چپ تصمیم میگیره اون هم میخواهد همین کار رو بکنه .و اینجا، یک خودرو را میبینیم که از چراغ قرمز رد میشه مسیرش رو ادامه میده .و شبیه به اون اینجا، یک دوچرخه سوار از اون چراغ با سرعت رد میشه .و قطعا، خودرو با امنیت عمل میکنه .و البته، آدمهایی هم که نمی دونم چرا بعضی وقتها در جاده، مثل ایشون میان دو ماشین خودران، از ماشین بیرون میان .باید بپرسین « یعنی چی
Now, I just fire-hosed you with a lot of stuff there, so I'm going to break one of these down pretty quickly. So what we're looking at is the scene with the cyclist again, and you might notice in the bottom, we can't actually see the	من کلی موضوع براتون گفتم، حالا میخواهم جزئیات یکی از اونها رو با سرعت براتون بگم .چیزی که اینجا میبینیم، دوباره صحنه یک دوچرخه سواره، و همونطور که ممکنه متوجه شده باشین در پایین، هنوز اون رو نمی بینیم، ولی

cyclist yet, but the car can: it's that little blue box up there, and that comes from the laser data. And that's not actually really easy to understand, so what I'm going to do is I'm going to turn that laser data and look at it, and if you're really good at looking at laser data, you can see a few dots on the curve there, right there, and that blue box is that cyclist. Now as our light is red, the cyclist's light has turned yellow already, and if you squint, you can see that in the imagery. But the cyclist, we see, is going to proceed through the intersection. Our light has now turned green, his is solidly red, and we now anticipate that this bike is going to come all the way across. Unfortunately the other drivers next to us were not paying as much attention. They started to pull forward, and fortunately for everyone, this cyclists reacts, avoids, and makes it through the intersection. And off we go.	خودرو میتونه :این مکعب کوچک آبی این بالا، این از طریق اطلاعات لیزره .و واقعا فهمیدنش ساده نیست، کاری که میخواهم انجام بدم اینه که به این اطلاعات لیزر نگاهی کنم، و اگر نگاه خیلی دقیقی به اطلاعات لیزر بیاندازید، می بینید که چند تا نقطه روی منحنی آنجاست، همونجا، و اون نقطه آبی یک دوچرخه سوار است .حالا چون چراغ قرمز است، چراغ دوچرخه سوار الان زرد شده، و اگر از گوشه نگاه کنی، اون را در تصویر میبینی .اما دوچرخه سواری که می بینیم، می خواهد از تقاطع رد شود .حالا چراغ ما سبز میشود، و مال او کاملا قرمز و حالا می فهمیم که این دوچرخه می خواهد از کل مسیر رد شود .متاسفانه راننده های دیکری که کنار ما هستند، کاملا دقت نمی کنند .و شروع به حرکت می کنند، و خوشبختانه، دوچرخه سوار توجه میکنه، و دور میشه، و میتونه از تقاطع رد بشه .و حالا ما عبور میکنیم.
Now, as you can see, we've made some pretty exciting progress, and at this point we're pretty convinced this technology is going to come to market. We do three million miles of testing in our simulators every single day, so you can imagine the experience that our vehicles have. We are looking forward to having this technology on the road, and we think the right path is to go through the self-driving rather than driver assistance approach because the urgency is so large. In the time I have given this talk today, 34 people have died on America's roads.	همونطور که میبینید، ما پیشرفت چشمگیری کرده ایم، و حالا کاملا متقاعد شده ایم این تکنولوژی داره به بازار میاد . ما چهار میلیون و دویست هزار کیلومتر توسط شبیه سازها هر روز آزمایش کرده ایم، پس می تونید میزان تجربه خودرو های ما رو تصور کنید .امیدواریم که این تکنولوژی رو در جاده داشته باشیم، و فکر می کنیم که راه صحیح استفاده از سیستم خودران در مقایسه با سیستم های کمک راننده است چون وضعیت ما خیلی بحرانیه .در زمانی که این صحبت را برایتون امروز انجام میدهم، ۳۴ نفر در جاده های آمریکا کشته شده اند.
How soon can we bring it out? Well, it's hard to say because it's a really complicated problem, but these are my two boys. My oldest son is 11, and that means in four and a	کی این سیستم آماده عرضه میشه؟ کمی سخته تا بگیم، چون مسئله ای واقعا پیچیده است، اما اینها دو پسر من هستند، پسر بزرگم ۱۱ سالشه و یعنی چهار سال و نیم دیگه، میتونه

half years, he's going to be able to get his driver's license. My team and I are committed to making sure that doesn't happen.	گواهینامه رانندگی بگیره .من و همکارانم متعهدیم تا این اتفاق نیفته.
Thank you.	متشکرم
Chris Anderson: Chris, I've got a question for you.	(کریس اندرسون: کریس، یه سوال ازت دارم.
Chris Urmson: Sure.	کریس ارمسون: حتما.
CA: So certainly, the mind of your cars is pretty mind-boggling. On this debate between driver-assisted and fully driverless -- I mean, there's a real debate going on out there right now. So some of the companies, for example, Tesla, are going the driver-assisted route. What you're saying is that that's kind of going to be a dead end because you can't just keep improving that route and get to fully driverless at some point, and then a driver is going to say, "This feels safe," and climb into the back, and something ugly will happen.	کریس اندرسون: مسلما، ذهن خودروهای شما جوریه که سر آدم سوت میکشه .در رقابت بین خودروهای خودران و سیستم های کمک راننده -- منظورم اینه که، یک رقابت واقعی همین الان در جریانه .بعضی از شرکت ها، مثلا «تسلا»، به دنبال سیستم های کمک راننده میروند .چیزی که شما میگویید اینه که این راهی بن بسته و دلیلش اینه که نمیشه تنها با پیشرفته تر کردنش به سیستم کاملا خودران رسید چون یک وقتی راننده با خودش میگه، «دیگه کاملا ایمن هستم «و رو به صندلی عقب میکنه، و یک اتفاق بد میافته.
CU: Right. No, that's exactly right, and it's not to say that the driver assistance systems aren't going to be incredibly valuable. They can save a lot of lives in the interim, but to see the transformative opportunity to help someone like Steve get around, to really get to the end case in safety, to have the opportunity to change our cities and move parking out and get rid of these urban craters we call parking lots, it's the only way to go.	کریس ارمسون: درسته. نه واقعا درسته، و نباید بگیم که سیستم های کمک راننده چیز های خیلی ارزشمندی نخواهند بود .موقتا میتونند جان آدم های زیادی رو نجات بدهند، اما با توجه به این شرایط در حال تغییر، برای کمک به کسی مثل استیو در رفت و آمد تا واقعا امنیت رو حداکثر کنیم، برای اینکه از موقعیت تغییر شهرهایمون استفاده کنیم پارکینگ ها رو بیرون ببریم و از شر این پارکینگ های شهری خلاص بشیم، این تنها راهی است که باید رفت.
CA: We will be tracking your progress with huge interest. Thanks so much, Chris. CU: Thank you. (Applause)	کریس اندرسون: ما پیشرفت تو را با علاقه زیادی دنبال خواهیم کرد .خیلی ممنون کریس .کریس ارمسون: متشکرم.

دیگر سخنرانی ها در سایت :

- من یک مدل هستم- کامرون راسل
- بعد از سقوط- ریک الیاس
- چیزهایی که درباره ازدواج نمی دانید- جنا مک کارتی
- یک فیلم ساز ،وبلاگ نویس و قصاب- بسام طریق
- به جای فیزیوتراپی بازی کنید- کاسمین میهایو
- مهمترین عامل موفقیت شرکت های نویا- بیل گراس
- حریص بمان ، دیوانه بمان-استیو جابز
- معجزه های پنهان هستی- لویی شوارتز
- نتایج یک تحقیق ۷۵ ساله در مورد شادی- رابرت والدینگر
- چطور بازوی یک نفر دیگر را با مغز خود کنترل کنیم؟-گریگ گیج
- با هم اما تنها- شری ترکل
- راهی ساده برای ترک عادات بد- جودسان بروئر
- لباس هایتان را نخرید، دانلود کنید- دنیت پلگ
- سفر به یک موزه عجیب – آمییت سود
- چطور به انسان های ماشینی تبدیل شدیم؟- آمبر کیس
- چطوردر رسانه های اجتماعی جلب توجه بکنیم؟-آلکس اهانین
- آیا زمان انقلاب یادگیری فرا رسیده؟- سر کن رابینسون
- یک ایده جالب برای جلسات کاری-نیلوفر مرچند
- چرا معمولا رژیم های غذایی موثر نیستند؟- ساندرا آمادت
- رهبران بزرگ و شرکت های موفق چگونه عمل می کنند؟-سایمون سینک

- چرا زنان زود عقب نشینی می کنند؟-شریل سندبرگ
- مشکلات ایرانی-آمریکایی بودن- ماز جبرانی
- من پسر یک تروریست هستم- زک ابراهیم
- دنیای متفاوت ما - درک سیور
- فقط ده دقیقه تمرکز-اندی بادیکامپ
- هدف هایمان را به دیگران بگوییم یا نه؟- درک سیور
- آقا و خانم گیتس
- شگفتی های اقیانوس- دیوید گالو
- بعد از موفقیت- ریچارد جان
- پرسش هایی بزرگ در مورد جهان- استیون هاوکینگ
- آیا مدارس خلاقیت را می کشند؟- سر کن رابینسون
- یک کلمه جادویی برای بهبود روابط- لورا تریس
- فرمول خوشبختی : چطور خوشبین باشیم؟ - شان آکر
- آیا شما انسانید؟- زی فرانک
- چطور عادتی را وارد زندگیمان کنیم یا عادتی را ترک کنیم؟- مت کاتس
- اینترنت، حس ششم دیجیتالی انسان- پتی مائس

- ۵ را برای کشتن رویاهایتان – بل پیزو
- هشت راز موفقیت بعد از ۷ سال تحقیق-ریچارد جان
- چطور صحبت کنیم تا مردم علاقه مند به شنیدن شوند؟- جولین ترژر
- زندگی کردن ورای محدودیت ها – امی پوردی
- زبان بدن شما ،هویت شما را شکل می دهد- امی کادی

راز شاد زیستن – دن گیلبرت