

Archivo de audio Web # 4

Transcripción

Buenos días y bienvenidos de nuevo a la serie de seminarios web Utah Connected Webinar, este es el 4 de 6 seminarios web organizados por el Departamento de Transporte de Utah. Mi nombre es Muriel Xochimitl y seré su facilitadora para este evento. Esta serie de seminarios web tiene como objetivo fomentar la colaboración y promover el intercambio de información entre UDOT y sus socios. Destaca 6 implementaciones exitosas en Utah, incluidas implementaciones significativas con tecnología de vehículos conectados que lo han ayudado a mejorar la movilidad, la seguridad y la calidad de vida aquí en Utah. Todos los seminarios web son gratuitos y abiertos al público, pero se requiere inscripción previa. Estas reuniones están siendo grabadas. Y las grabaciones se pondrán a disposición del público en el plazo de una semana a partir de cada seminario web. Antes de comenzar el programa de hoy, nos gustaría hacerle algunas preguntas a través de una encuesta de zoom como lo hemos hecho en el pasado. Sus respuestas se combinarán con las respuestas de otros encuestados y se mantendrán en el anonimato. Sigamos adelante y hagamos algunas preguntas. ¿Qué rol te describe mejor? Podrías tomarte un minuto para hacérselo saber. ¿Eres ingeniero? , ¿Un investigador, consultor, legislador, o tal vez algo más que no hayamos enumerado? La segunda pregunta: ¿en qué sector industrial trabajas? ¿Es público, privado, sin fines de lucro? O de nuevo, algo más que quizás no hayamos enumerado. Y la última y 3ª pregunta, ¿cuánto tiempo llevas trabajando en el campo? Menos de cinco años, de 6 a 10 años. O tal vez un poco más, de 11 a 15. Le daremos solo un minuto para responder estas preguntas, y luego continuaremos y comenzaremos con nuestra programación programada. Parece que la mayoría de los que se unen a nosotros hoy son ingenieros con algunos planificadores, investigadores, consultores y algunas otras personas también. Así que, gracias. Esperamos con interés celebrar un debate sustantivo esta mañana. Sectores industriales, principalmente el sector público, pero también tenemos algunos socios del sector privado y personas de las esferas académica y sin fines de lucro. Una buena muestra representativa de la gente de los profesionales de carrera solo saca a relucir a las personas que han estado en la industria y su profesión durante mucho tiempo, y todo lo demás.

Entonces, un poco más sobre la tecnología de vehículos conectados para la prioridad y preferencia de las señales de tránsito, que es el tema que discutiremos hoy. Los primeros beneficios se han obtenido de los despliegues de la prioridad de las señales de tránsito para los autobuses, la preferencia de las señales para los quitanieves y la preferencia para los vehículos de emergencia. Estos despliegues de vanguardia han hecho que los autobuses de tránsito y el quitanieves sean más eficientes. Este seminario web cuenta específicamente con expertos en la materia que trabajaron en estas implementaciones exitosas aquí en Utah. Detallarán la planificación, ejecución, pruebas y mantenimiento de estos casos de uso. Analizamos cómo

interactúa el sistema con los controladores de señal y cómo hemos podido medir esos beneficios. Si tiene alguna pregunta a lo largo del programa de hoy, no dude en enviarla en la función de chat de preguntas y respuestas en la parte inferior de su pantalla. Si no podemos responder a todas las preguntas hoy, nos aseguraremos de volver a ponernos en contacto con usted después del seminario web. Para empezar, nuestro primer presentador es Blaine Leonard. Blaine es el gerente de tecnología de transporte en UDOT. En este puesto, lidera la planificación y el despliegue de la tecnología de vehículos automatizados conectados. Ha presidido la Asociación Estadounidense de Funcionarios Estatales de Carreteras y Transporte conectados en el Grupo de Trabajo de Vehículos Automatizados y también ha dirigido el Grupo de Trabajo Táctico de Desafío de Disputas. Es el actual copresidente del Subcomité de Tecnología Astronómica. Antes de unirse a UDOT en 2001, Blaine pasó más de 20 años en el negocio de la ingeniería de consultoría. Tiene una licenciatura y una maestría en ingeniería civil de la Universidad de Utah, Blaine.

Gracias, Muriel. Agradezco esa introducción y gracias a todos por acompañarnos hoy. Permítanme hacer mi presentación aquí. Como dijo Muriel, hoy nos vamos a centrar un poco en la prioridad y la anticipación en los semáforos, que es una tecnología de vehículos conectados con la que empezamos y que todavía usamos mucho. Y hablaré un poco sobre eso a medida que avancemos. Quiero comenzar como de costumbre agradeciendo a la Administración Federal de Carreteras que nos otorgó una subvención de ATC MD que permitió que se realizara gran parte de este trabajo que verán hoy. Agradecemos a su equipo de subvenciones en DC y a la oficina local de la FHWA, y por todo el apoyo que nos han brindado. Esa financiación de la subvención nos permite ofrecerle estos seminarios web, por lo tanto. Si desea obtener información sobre el programa ATC MD y nuestra subvención original a través de ese programa, hablamos de eso en el seminario web uno. Quiero agradecer a Muriel y a su equipo de X Factor por coordinar, organizar y moderar estos seminarios web. Quiero agradecer a los presentadores de hoy, tanto de UDOT como de algunos de nuestros consultores, Panasonic y Narwhal Group, que han hecho la mayor parte del trabajo en estos despliegues francamente y realmente han aportado mucha experiencia a la mesa y a nuestro socio de la Autoridad de Tránsito de Utah. Y escucharán a UTA hoy, sobre su perspectiva sobre esto, también quiero agradecer a todos los que están aquí que se están tomando su tiempo para participar con nosotros. Tal vez estén almorzando mientras escuchas o haces otra cosa. Le agradecemos que esté aquí. Y para aquellos que iniciarán sesión y verán esto después de que se publiquen más tarde y sé que mucha gente lo hace, así que gracias por su participación. Los objetivos de nuestro seminario web son realmente compartir información que hemos pasado por el desarrollo de la tecnología de vehículos conectados aquí durante ocho años y realmente nos gustaría compartir esta información con todos el resto de ustedes, contarles algunos de los desafíos con los que nos hemos encontrado, las lecciones que hemos aprendido de esos desafíos. Fomentar la colaboración entre las agencias para que todos podamos avanzar juntos y para apoyar y alentar a cada uno de ustedes a seguir este camino en el que hemos estado. Esperemos que sea un camino más corto porque puedes aprender de algunos de los que hemos hecho esto. Nuestro grupo de tecnología de transporte aquí tiene varios objetivos, y se basan en la seguridad y la movilidad. Nuestros usos a corto plazo de la tecnología de vehículos conectados a menudo están relacionados en gran medida con la movilidad, y de eso es de lo

que vamos a hablar hoy, de algunas de las capacidades y beneficios de movilidad que podemos obtener de la tecnología de vehículos conectados. También, a largo plazo, queremos lograr un conocimiento completo de la situación de nuestro sistema, comprender lo que está sucediendo en nuestra red de carreteras y prepararnos para el momento en que en unos pocos años los fabricantes de automóviles implementen vehículos que tengan tecnología de vehículos conectados específicamente hoy, vamos a hablar de un par de cosas que hemos hecho que van dirigidos a ese objetivo de estar listos para los vehículos de producción, concretamente las credenciales de seguridad o certificados de seguridad en nuestros mensajes y el mensaje RTCM, que nos ayuda con un mejor posicionamiento GPS. Hablaremos un poco de eso hoy. Así que, como se ha señalado, hoy nos vamos a centrar en el tráfico, la prioridad de las señales y la prevención de vehículos de emergencia y quitanieves. Si ha visto algunos de nuestros seminarios web anteriores, hemos hablado un poco sobre nuestras implementaciones de vehículos conectados en Utah. Aquí hay un mapa general que cubre la mayoría de ellos y hay algunos fuera del mapa hacia el norte que no mostramos aquí y hablamos de esto con cierto detalle en el Seminario Web # 1, tenemos alrededor de 340 unidades de carretera desplegadas en aproximadamente 270 vehículos. Como hemos señalado en seminarios web anteriores, específicamente en el seminario web # 3, comenzamos con la prioridad de las señales de tránsito. No dijimos, oye, vamos a hacer prioridad de semáforos de tránsito, ¿cómo lo hacemos? Oye, vamos a hacer vehículos conectados. Dijimos que queremos desplegar vehículos conectados, queremos estar preparados para los vehículos que vienen de los fabricantes de automóviles, vamos a desplegar algo. ¿Cómo hacemos que sea útil para nosotros a corto plazo y la prioridad de la señal de tránsito fue esa característica y, por lo tanto, asociarnos con la Autoridad de Tránsito de Utah, eso es lo que construimos. La aplicación era más sencilla que otras. Por lo tanto, a veces lo llamábamos una fruta madura, pero también nos dio algunos buenos beneficios a corto plazo que nos permitieron justificar los gastos y la inversión que estábamos haciendo. Más tarde, Michael Sheffield hablará sobre algunos de los beneficios de rendimiento y también sobre los desafíos de medir esos beneficios con los datos que obtenemos de nuestro sistema de vehículos conectados. Luego ampliamos esos despliegues y se ven un montón de otros corredores de puntos azules en este mapa donde nos expandimos en gran medida con TSP y quitanieves. Y de nuevo, intentamos medir esos beneficios. Y el invierno pasado nos llamó la atención sobre un beneficio no muy científico en la parte inferior de la pantalla, se ven algunos puntos azules que representan un corredor recorrido por una línea de autobús de tránsito rápido. Tuvimos un invierno muy pesado en Utah con mucha nieve, y los equipos de quitanieves estaban increíblemente ocupados tratando de mantenerse al día con toda la nieve. Tuvimos niveles récord de nieve en un momento dado, el sistema de prevención a lo largo de ese corredor azul dejó de funcionar y nos enteramos a través de los líderes de la región. Así que nos pusimos en modo de carrera muy rápidamente para volver a ponerlo en línea. Averigüé cuál era el problema y lo puse en marcha. Más tarde recibimos comentarios de los conductores de quitanieves que conducen ese corredor de que, sin el sistema de prevención en su lugar, puede hacerlo en una fuerte tormenta de nieve. Tómenles hasta una hora y media para recorrer esa ruta en particular con nuestro sistema de prevención activado, esencialmente pudieron reducir ese tiempo a la mitad. Y me doy cuenta de que es solo un dato y un poco apócrifo, pero no veríamos ese tipo de beneficio en cada esquina, pero hay un beneficio medible para la prevención del arado en estos corredores, y que

ese tipo de retroalimentación nos permitió avanzar con los fondos de ATC MTD en la mano. Podemos expandirnos con corredores adicionales, el corredor de prioridad de señales de tránsito que agregamos es la Ruta 850 de UTA, que es State Street a través del condado de Utah y lo nuestro aquí en la línea roja y luego agregamos varios corredores de arado adicionales, corredores de preferencia de arado. Estos 3 corredores de la Ruta Estatal 92, el cruce de pioneros y Redwood Rd. en el condado de Utah se muestran aquí en líneas verdes. Y así hablaremos más hoy sobre cómo hicimos esos despliegues, Renee Phillip hablará de nuestros esfuerzos para ampliar el uso de datos para evaluar los tiempos de inactividad de los autobuses y el uso de combustible. Volveremos a escuchar a Michael Sheffield sobre los datos de esa Ruta 8.50 y lo que aprendamos de esos datos, Hal Johnson de UTA nos hablará sobre su perspectiva de este sistema de prioridades y cómo planean avanzar. Johnny Turner hablará mucho sobre los detalles de cómo se realiza este despliegue, y no uso la palabra detalles a la ligera. Va a entrar en algunos detalles. Y aquellos de ustedes que anhelan algunos detalles sobre las cosas esenciales que se requieren para que esto funcione, disfrutarán de esa presentación. También se agregaron algunas capacidades técnicas adicionales a nuestro sistema a medida que trabajábamos en estas implementaciones con estas credenciales de seguridad de fondos ATCMTD, de las que hablaré aquí brevemente en solo un minuto. La integración de nuestros datos en Cirrus, que se discutió en gran medida en el seminario web 2 y el desarrollo del mensaje RTCM que permite corregir el GPS, y Johnny hablará sobre algunos de esos detalles. Y así obtuvimos muchos beneficios de estas implementaciones adicionales. Los mensajes a través de un sistema de vehículo conectado se transmiten al aire libre desde una RSU o una unidad a bordo que está allí, y simplemente se transmiten ampliamente a cualquier otra radio, RSU u OBU compatible que esté allí para escucharlos. No pasa a través de una torre de telefonía celular como saben, no pasa a través de ningún tipo de torre central. Es un mensaje ad hoc. Lo llamamos enlace lateral y está ahí, de radio a radio. Hay una forma de asegurar esas transmisiones y durante este conjunto de despliegues, eso es lo que empezamos a hacer, fue usar certificados de seguridad digital para permitir que estos mensajes se transmitan de forma segura. Tenemos tres cosas que surgen de esto, este despliegue de certificados de seguridad. Autenticidad de los mensajes, asegurándose de que los mensajes solo provengan de fuentes confiables, y cuando los reciba pueda verificarlo. Autorización de mensajes, lo que significa que el mensaje que recibe solo puede hacer ciertas cosas autorizadas e integridad del mensaje, lo que significa que el mensaje no se modificó en la ruta mientras se transmitía. Así que es muy importante para nosotros asegurarnos de que nuestro sistema tenga integridad. Hemos tratado de seguir los estándares nacionales a medida que lo hacíamos, el estándar principal que los dicta. Este tipo de credenciales de seguridad son IEEE 1609.2. Esa es la Norma 1609.2 del Instituto de Ingenieros Electrónicos y Eléctricos. 1609.2 siempre se está modificando y actualizando, y hay otro ajuste que está ocurriendo mientras hablamos, pero esa es la guía que seguimos para usar estos certificados de seguridad y es importante que todos lo hagamos para que tengamos una aplicación coherente de estos mensajes en todo el país. Hay un administrador del sistema de gestión de credenciales de seguridad que ha sido establecido por un par de OEM, y uno de los proveedores de certificados que está tratando de mantener la confianza en este sistema general al tener una autoridad de certificación central para que todos estos certificados puedan ser verificables y provengan de una ubicación autorizada que proporcione algunos permisos y políticas para el uso nacional de

estos certificados y monitoree el mal comportamiento para que las entidades se comportan mal en el sistema, transmiten información defectuosa, información no segura, sus certificados pueden ser revocados. Este sistema de gestión de credenciales es un trabajo en progreso. Todavía no está completamente desarrollado, pero estamos participando con ellos para asegurarnos de que se desarrolle y todos en todo el país debemos seguir ese sistema para asegurarnos de que todo funcione adecuadamente. Los certificados de seguridad que utilizamos en nuestras transmisiones de datos, nuestras transmisiones de mensajes son proporcionados por un tercero de confianza y provienen de una de las varias organizaciones que proporcionan certificados. Una vez que un dispositivo recibe un certificado adjunto a un mensaje, lo llamamos mensaje firmado de otro dispositivo. El dispositivo receptor puede comparar ese certificado con una clave privada para comprobar que realmente es un certificado confiable y que, por lo tanto, el mensaje se firmó de manera confiable. El mensaje se rota, por lo que un mensaje es solo un certificado determinado que solo se usa durante unos minutos y luego se gira uno nuevo. Eso le permite no poder rastrear un vehículo específicamente siguiendo ese mismo mensaje en el mensaje de seguridad básico después del mensaje de seguridad básico después del mensaje de seguridad básico. Por lo tanto, fue un diseño intencional prohibirnos poder rastrear un vehículo. Estos certificados se cargan inicialmente en una RSU o una unidad a bordo por un proveedor o en una instalación segura con la autorización de ese proveedor y del origen de los mensajes. Los mensajes tienen fechas de caducidad. Y deben reponerse periódicamente, lo que significa que estos dispositivos deben tener acceso a un sistema de Internet para que puedan reponer estos certificados con RSU, es decir, una red troncal de fibra que nos devuelve a Internet con las OBU. Puede ser un sistema celular, un retorno o algún tipo de conexión Wi-Fi que permita que eso suceda y debe prestar atención a cómo se hace de manera segura. Los dispositivos que tienen la seguridad habilitada rechazarán un mensaje sin firmar o sin verificar, por lo que todos los mensajes deben tener estos certificados para que el dispositivo receptor no los rechace. Nos encontramos con un caso mientras desarrollábamos el mensaje RTCM, por ejemplo, en los primeros desarrollos. No firmaban esos mensajes y las unidades que recibían esos mensajes no los recibían, por lo que tuvimos que pasar por algunos giros para desactivar la seguridad en algunos dispositivos temporalmente para poder probar estos mensajes antes de continuar por el camino. Por lo tanto, es algo a lo que debes prestar atención a medida que te desarrollas. Decidimos implementar la firma de seguridad en todos nuestros mensajes para estar seguros. No queríamos que la gente manipulara los mensajes o interfiriera con ellos, y sabíamos que a largo plazo necesitábamos hacerlo para que los vehículos OEM equipados con tecnología V2X confiaran en nuestros mensajes. No confiarán en un no firmado. Discutimos durante algún tiempo, o tuvimos la opinión durante algún tiempo de que en un sistema de prioridad de señales de tránsito, la seguridad puede no ser tan importante y en algunos otros mensajes. Así que no teníamos seguridad sobre ellos, sino eso. Pero a medida que comenzamos a hacer estas nuevas implementaciones, quedó claro que la seguridad era esencial. Y por eso comenzamos a agregarlos, aquí hay algunos recursos sobre seguridad que pueden resultarle útiles. La guía de implementación de Intersecciones conectadas CT I 4501 a la que nos hemos referido varias veces. Se trata de un documento de orientación bastante nuevo que ha sido elaborado por SAE e ITE, en colaboración con otras organizaciones y financiado por el Departamento de Transporte de EE. UU., el estudio del Fondo Común de Vehículos

Conectados ha producido un par de documentos, uno de los cuales hemos mencionado en el pasado. El documento de orientación de la intersección conectada y también una breve hoja informativa de SCMS que han producido. Estos se pueden encontrar en la página de recursos de fondos mancomunados que se sigue en este enlace aquí. Así que me doy cuenta de que soy el primer orador, pero a medida que avanzamos a medida que trabajamos en la implementación de TSP y la preferencia en nuestro sistema, desde mi perspectiva como persona de agencia, una persona punto, quería compartir solo un par de lecciones que he aprendido en el camino. A medida que avancemos en esto, obtendrá más lecciones y más conocimientos. De algunos de los otros oradores, pero desde mi perspectiva, hay varias cosas que me llaman la atención. La primera es que el análisis de datos no lo es. Hablamos mucho sobre el caso de que cuando implementemos veto X, generaremos enormes cantidades de datos del mensaje BSM que salen de los datos de la tarjeta del SPAD y mensajes de mapa que salen de los datos de la unidad de carretera que podemos acumular de los mensajes de solicitud de señal y estado de la señal. Etcétera. Y estos mensajes se envían cada segundo o cada décima de segundo, y equivalen a una enorme cantidad de datos. Así que es fácil decir, bueno, simplemente tomaremos esos datos y podremos sacar todo tipo de conclusiones de ellos. Bueno, puedes, pero los datos son un poco desordenados, son variables y obtener resultados claros a veces puede requerir una buena cantidad de esfuerzo. Y creo que lo verán cuando Michael y Renee hablen de sus esfuerzos por analizar estos datos. Hay muchas cosas que. Eso lo hace difícil específicamente con los sistemas de tránsito, por ejemplo, todos los conductores conducen. De manera diferente, cada paso de ese vehículo, a través del corredor se encuentra con diferentes condiciones de tráfico y diferentes condiciones climáticas y diferentes de tráfico cruzado y diferentes condiciones del conductor que hacen que los movimientos del vehículo cambien un poco. Tenemos una discusión en curso sobre cómo hacerlo de manera efectiva. Saber cuándo el controlador de señales realmente otorga prioridad cuando se solicita y hacer coincidir esos datos con los datos del vehículo conectado a veces plantea un desafío, así que podría seguir hablando de eso. Pero hay algunos, hay algunos problemas allí. Los datos son increíblemente valiosos, pero no es trivial analizarlos. En segundo lugar, la precisión del GPS es muy importante y no siempre está inherentemente disponible. Por lo tanto, una unidad organizativa típica que comprará tiene una unidad GPS a bordo. Y su precisión es generalmente de aproximadamente un metro y medio. Bueno, eso es lo suficientemente bueno para algunas aplicaciones. Nos da cierta precisión a nivel de carril, pero a veces nos encontramos con casos en los que. El autobús parece salirse del carril. El autobús en realidad no sale del carril, pero la precisión del GPS es tal que si el autobús llega a un lado u otro del carril, parece que se mueve a un carril diferente. Dado que la prioridad se basa en que el vehículo esté en un carril determinado, a veces eso puede cancelar la solicitud de prioridad y, por lo tanto, la precisión es importante. La precisión es más importante cuando comenzamos a ver aplicaciones de seguridad como la advertencia de violación de semáforo en rojo y otras cosas en las que los fabricantes de automóviles están trabajando y de las que Johnny hablará. Una de las soluciones que hemos desarrollado para el problema de la precisión del GPS es utilizar lo que llamamos un mensaje de corrección RTCM. Así que esa es una lección que hemos aprendido a medida que hemos trabajado. Probablemente la lección más importante para mí a medida que hemos desarrollado este sistema ha sido que, en una palabra, terminamos con un sistema TSP que pertenece a dos propietarios diferentes. Y

probablemente debería explicar eso. Un poco el. El sistema Vito X que implementamos ha sido desarrollado, diseñado e implementado y es mantenido por un cierto grupo de personas en nuestro grupo aquí en el Departamento de Utah de. Los semáforos son operados por otro grupo, mantenidos por alguien al final del pasillo y toda su gente de mantenimiento. Trabajamos muy bien juntos. Tenemos una muy buena cooperación entre nosotros y con los nuestros, pero nuestros sistemas dependen unos de otros, en particular el sistema V2X, que proporciona prioridad de señal y la preferencia depende en gran medida. En los controladores de semáforos. Cuando algo no funciona del todo bien, no es solo un equipo el que tiene que mirarlo. Son dos equipos los que tienen que mirarlo, y a veces ambos equipos dicen que nuestra parte del sistema está funcionando bien, cuando en realidad hay algún pequeño matiz que ninguno de ellos ve y que no encontramos hasta que ambos equipos se unen. Nuestras operaciones de señal no se ven realmente afectadas por nuestra implementación de V2X, pero a veces V2X puede verse afectada por el. Por cierto, implementamos operaciones de señales y demás. Y hemos tenido muchas discusiones sobre eso y eso se relaciona con la forma en que monitoreamos y mantenemos este sistema a largo plazo. Si luego implementa este sistema en carreteras propiedad de otra agencia ahora, puede agregar un tercer propietario o jurisdicción a este sistema. Y así entrando. El despliegue de algo como TSP y la preferencia con V2X. Realmente debes tener en cuenta a los diversos jugadores que están involucrados y cómo asegurarte de que estén bien engranados desde el principio. Por último, os dejo con una lección que os he dejado antes. Tenemos que empezar ahora. Tenemos que ser capaces de dar el salto a esta tecnología y avanzar. Se necesita tiempo para aprender este sistema, implementarlo con éxito y obtener beneficios de él. Creemos que los fabricantes de automóviles están trabajando para implementar esto. Y es hora de que todos nosotros en todo el país nos despleguemos agresivamente. Y si no has empezado, te animo a que lo hagas porque hay una curva de aprendizaje. Y hemos aprendido que, a partir de nuestra experiencia, hay una curva de aprendizaje. Lleva algo de tiempo. Así que esa es mi introducción al día de hoy y algunas de las lecciones que me llevo de los temas que vamos a tratar hoy. Agradezco su participación y se la cedo ahora a los demás. Creo que Johnny es el siguiente. A medida que conozcamos más detalles, estaremos atentos a sus preguntas en el chat y responderemos a ellas al final o en línea más tarde. Muchas gracias.

Gracias, Blaine. Me encantan esas conclusiones, los datos pueden ser desordenados. Tenemos que empezar ahora y colaborar con nuestros socios. Ahora nos dirigimos a Johnny Turner. Johnny es el socio fundador del grupo de Narwhal. Johnny es el gerente del programa de revisión de sistemas V2X dentro de la empresa, es responsable de las actividades de V2X, incluida la investigación de nuevo hardware y software. Diseño, desarrollo, implementación de sistemas de dispositivos, integración, pruebas y mantenimiento. Por lo tanto, lleva muchos sombreros. Lidera un talentoso equipo de ingenieros, técnicos y desarrolladores para proporcionar soluciones ITS emergentes para entornos operativos del mundo real. Johnny tiene 23 años de experiencia en todas las áreas de ITS y tiene una licenciatura en ingeniería eléctrica de la Universidad de Utah. También tiene un maestro electricista con licencia y se desempeña como calificador de contrato de la compañía en varios estados. Johnny, adelante, llévate.

Gracias, Muriel, déjame traer mis diapositivas aquí. Agradezco a todos los que asistieron hoy y a Blaine por su introducción. Hoy vamos a hablar un poco. Una vez más, el tema de hoy es sobre el tránsito TSP, la prioridad de la señal y la preferencia. Voy a hablar principalmente sobre TSP y la preferencia de quitanieves y entrar en algunos de los detalles de la implementación del sistema en un entorno existente, no podré entrar en todos los detalles, pero espero que su apetito un poco por algunas de las cosas que verá en estos sistemas. En primer lugar, vamos a hablar del equipo de carretera. Sé que he compartido estas diapositivas antes de sumergirme principalmente en tres elementos al borde de la carretera. RSU, el controlador de señales de tráfico y el módulo de comando de señales. Que usamos aquí en la implementación de la aplicación UDOT, donde tenemos en la mayoría de los casos gabinetes de estilo NEMA TS2 típicos, que es bastante frecuente en todo el estado de Utah dentro de todas las agencias. Y otras partes interesadas también. Por lo tanto, la instalación física de la RSU comenzará con él usamos algún tipo de soporte de separador en el caso del montaje de separador horizontal. El propósito de esto es limitar cualquier interferencia de la extensión de la luminaria para asegurarnos de que podamos obtener una buena propagación de ondas y el área de cobertura de la RSU y, en el caso del Astro Brack, es cuando necesitamos montarlo en un brazo enmascarado y eso generalmente se debe a conflictos de servicios públicos aéreos o lugares donde hay en la extensión de su luminaria. Entonces, dentro de la RSU hay algunas configuraciones y me cuesta tratar de compartir, ya sabes, qué elementos de configuración necesitas conocer. Comienza con una configuración de red tan simple como la que puede ver en esta red. Pantalla de configuración de red. Pero se extiende a través del reenvío inmediato de mensajes y SNMP y la configuración de mensajes repetidos para cosas como TIM y supongo que la gran conclusión que me gustaría fomentar aquí es establecer una muy buena relación con su proveedor de RSU para obtener el soporte. Porque es casi imposible tratar de escribir una guía completa sobre cómo trabajar con las R. Todas las RSU, cada una ligeramente diferente, por lo que para algunos puede abrirla, sacarla de la caja y el FMI puede funcionar de inmediato, mientras que para otros tiene que entrar y encender todo. Algunas otras pantallas de la RSC, como Blaine mencionaron el SCMS. Hay una pantalla que muestra el sistema de administración de credenciales de seguridad. Puede ver que los certificados se han cargado y, como se mencionó anteriormente, debe tener una conexión a Internet a esos servidores para obtener esas reposiciones o recargas de esos certificados de seguridad, por lo que, a medida que configura la RSU, debe configurar la IP y los servicios de administración de credenciales de seguridad y roll-in. Y al hacerlo, debe generar un archivo de solicitud de inscripción desde la propia radio desde la RSU real, cargarlo en un proveedor de sitios web de SCMS. Bueno, quiero decir que hay unos cuantos por ahí. Descargue la respuesta del final. proveedor de SCMS y luego volver a cargarlo en la propia radio. Y luego como. Dije que hay un montón de otros ajustes de configuración como IFM y, por extraño que parezca, todavía se llama DSRC forwards. Hay una tabla de reenvío allí que necesita reenviar, así que esa es una especie de RSU, usamos la RSU como radio y seguimos el estándar para el estándar RSU, y ya no ejecutamos ninguna aplicación en la RSU en sí. Lo hicimos desde el principio. Ya no hacemos eso. Continuando, el siguiente elemento es el módulo de comando de señal, por lo que es un controlador de estilo detector que va en el bastidor del detector y, por lo tanto, en el bastidor del detector deriva su energía y también proporciona entradas al controlador a través del plano posterior del bastidor del detector. Y luego, en la cara frontal, se conecta al

controlador para escupir y también a la RSU a través de la red Ethernet, el SEM tiene cuatro canales. Al igual que una tarjeta detectora típica, 1 matiz es que en realidad puede proporcionar salidas continuas o sólidas o salidas pulsadas. Lo que le da una mayor funcionalidad y podemos hacer más cosas con ella o proporcionar movimientos o capacidades adicionales y duplicar la capacidad de la tarjeta. Entonces, vamos a ver algunos de los elementos de configuración del SCM, los repasaremos rápidamente. Puede volver a ver el seminario web si desea obtener más detalles. Entonces, lo primero que hacemos es que subimos un mensaje MAP y el Webinar 3 Chuck police cubrió mucho sobre la creación de mapas y podemos admitir el FHW, una herramienta de mapeo o un archivo de mapa final. Y eso es lo primero que solemos hacer es cargar el mapa una vez que se crea y luego pasamos por la pantalla de configuración del SCM donde configuramos la configuración de red, IP, subred, puerta de enlace. Lo típico es una información de usuario de MP para la RSU. Para que el SCM pueda comunicarse con la RSU y luego configurar la información del controlador de señales de tráfico. ¿Qué IP y puerto, por ejemplo, estamos recibiendo el TSCM, que es el mensaje Patel del controlador de señales de tráfico que usamos para crear el mensaje de escupitajo en el SCM que se reenvía a la RSU? Algunos de los otros elementos principales que hacemos dentro del SEM es que configuramos los carriles y los rollos de vehículos para prioridad y preferencia. Por lo tanto, es un poco difícil ver que se pueden ver los diferentes puntos de los desplazamientos de vehículos, el tránsito de ambulancias de bomberos y luego, dentro de cada rol de vehículo, hacemos asignaciones para los privilegios que tienen carril por carril. Entonces, por ejemplo, puede ver que el carril # 2 tiene la salida pulsada, que es lo que usamos para la prioridad y va a operar el relé # 4 y luego eso se puede asignar claramente al controlador y puede reconocer OK cuando veo una entrada pulsada entrar en el relé 4 entonces, Puedo implementar TSP y hablaremos de eso o también lo cubriré aquí en un momento. Por lo tanto, este es realmente el elemento crítico para asegurarse de que el controlador se pueda programar y es realmente ese vínculo entre la RSU y el controlador para que la operación funcione y es donde se ejecuta la aplicación. Una cosa que hay que saber, como mencionó Blaine sobre la deriva del GPS, lo que haremos en tiempos comunes es asignar todos los carriles en un solo enfoque para ayudar a superar algunos de esos problemas que vemos cuando vemos que un vehículo se sale del carril porque cuando sale del carril, cancelará la solicitud porque ya no está en el carril. Por lo tanto, mapearemos todos esos enfoques para ayudar a mitigar cualquier desviación del GPS sin correcciones, cuando no tengamos correcciones en ejecución. Una vez, una vez configurado el SEM, puede usar la pantalla para hacer alguna validación de datos. Puede ver lo que está sucediendo con la disputa, que está recibiendo todos esos mensajes TSB, que se están creando y que está generando una disputa y presentándola a la RSU. Puede ver el mensaje del mapa y también puede ver las solicitudes que se realizan dentro del límite del mapa y los vehículos a medida que atraviesan las intersecciones. Además de eso, puede ver algunos de los otros mensajes y hay archivos de registro y diferentes menús donde puede ver los mensajes BSM, los SRMS, SSS, SSMS. También pueden ver en esa pantalla que tenemos nuestros mensajes de RTCM que se están enviando y hablaremos de eso en un momento. Y luego también las salidas del canal de relé para que pueda ver en tiempo real qué relés se están comandando al controlador. Y eso es muy útil para que el texto de la señal sepa, OK, que puedo ver estas entradas que entran en el controlador que están en vivo. Y los estoy viendo, no los veo. A veces terminamos

solucionando problemas con el bastidor del detector donde, por alguna razón, las entradas no funcionan correctamente. A continuación, hablaremos sobre el controlador de señales de tráfico, por lo que, como parte de este proyecto, no salimos y reemplazamos todos los controladores de señales de tráfico para obtener los últimos y más grandes controladores de señales compatibles con vehículos conectados disponibles en el mercado y hay algo de movimiento sucediendo allí, pero hay miles de controladores en el sistema UDOT y simplemente no tenía sentido cambiar los controladores por algunos que pueden tener algunos de esas Capacidades. Entonces, como mencioné antes, UDOT y la mayoría de las otras partes interesadas usan el controlador de señal estilo NEMA TS2. Y entonces hay una imagen de un gabinete típico y el menú del panel frontal del controlador de señal que es una intersección de cobalto Econolite, y hay tanto eso como una vista de tiempo máximo donde giramos la máquina virtual de TSC. Entonces, como mencioné antes, con las RSU todas varían. Lo mismo ocurre con los controladores de señal. Entonces, cuando entramos y encendemos el TSC CBM, es diferente para la luz econo que para ella. A la luz y mi anticipación es que sería diferente para muchas intersecciones diferentes. Afortunadamente, Econolite e invalidate admiten los mensajes TSVN. Hay algunas deficiencias allí y estamos trabajando en ellas, pero están disponibles para que las usemos para generar espacio. Así que en el caso de. Luz de túnel y todo lo que realmente tiene que hacer es ingresar al campo IP del servidor. La dirección IP del SCM, que es a donde envía estos mensajes TSCM, y. Además de eso, tenemos que hacer un comando SNMP set donde tenemos que ordenar al controlador con un valor SNMP para que comience a transmitir una disputa que es un UDP o perdón, una máquina virtual TSC que es una transmisión UDP y luego en el caso del tiempo máximo ingresamos esos valores. Puede ver que dice Patel UDP y eso es lo que usamos para escupir y eso está incorporado, pero debe verificar las versiones de firmware de los controladores de señal que está usando. Si usa versiones de firmware anteriores, es probable que tenga que actualizar a un firmware posterior para poder aprovechar el uso de la máquina virtual de TSC. Por lo tanto, la programación adicional que es necesaria dentro del controlador de señales de tráfico consiste también en las instrucciones lógicas y de detección. Así que aquí está la pantalla en el controlador de tiempo Q3 Max donde se pueden ver las declaraciones que se han hecho en el controlador para que las variables estén configuradas y se puede ver que en este caso tenemos una llamada de prioridad de entrada pulsada que entra en la instrucción de primera línea número uno y está relacionada con las declaraciones 13 y 14 donde se realizan las solicitudes y cancelaciones del TSP y, por lo tanto, esta lógica Las declaraciones son necesarias para que la prioridad funcione en el entorno existente de UDOT mediante el uso del SCM. De manera similar, está la configuración que se muestra aquí para la preferencia previa o perdón, preferencia y, por lo tanto, puede ver que la instrucción dos es donde detectamos los valores de las llamadas de preferencia que entran, y luego eso también se correlaciona con la declaración 9. Así que esa es la configuración de la Q3. El Econolite es algo similar si estás familiarizado con la parte delantera del Econolite. Aquí está el recorrido con sus declaraciones lógicas tanto para la prioridad como para la preferencia y lo que está sucediendo aquí se muestra en la esquina inferior derecha, por lo que lo primero que sucede cuando un vehículo entra en una intersección es que, ya sea un autobús, una máquina quitanieves o un vehículo de emergencia, es que la llamada entra y en realidad aparece inicialmente como una entrada pulsada en primer lugar y, sobre todo, incluso una entrada sólida nos mostró como. Siendo interpretado por el

controlador como pulso y tiene algunos valores de peso aquí, por lo que se necesitan 4/10 de segundo para que ocurra realmente una anticipación e inmediatamente entra en prioridad y tarda 4/10 de segundo en entrar en anticipación, y luego, cuando se sale una llamada o se envía un mensaje de cancelación, Tomará 4/10 de un mensaje. Discúlpeme, 4/10 de segundo antes de que el controlador se caiga. Así que eso es lo que puedes ver a través de la esquina inferior derecha de lo que está sucediendo a nivel de controlador. Entonces, sé que eso es mucho. Esperemos que eso tenga más sentido para los ingenieros y técnicos de señales de tráfico sobre cómo configurarlo. Es posible que tengas que ver eso un par de veces y hay algunos matices más allá y algunas preferencias de tiempo honestamente que también dependen de cómo te guste implementar las cosas, pero hay cierta flexibilidad allí.

A continuación, saltaremos a la onboard. Por lo tanto, la unidad a bordo del bus consta de la unidad a bordo, el procesador integrado, la conexión a la CAN y la red de buses. Entonces, como Blaine mencionó antes, cuando se trata de administración de certificados, debe tener una conexión a Internet. Entonces, en el caso de los autobuses, hay una conexión de red a través de Internet que podemos hacer actualizaciones inalámbricas del software o firmware en el OBU y OBP y también podemos hacer la recarga del certificado para que sea agradable. No tenemos que tener una conexión celular separada que ya estaba disponible en el bus, por lo que podríamos aprovecharla y tenemos la capacidad de administrar la OBU y el OBP de esa manera sin ningún costo adicional. Entonces, la instalación física de la OBU y la OBP, van en el gabinete de comunicaciones en el autobús. La mayoría de los vehículos de transporte público tienen algo como esto y está fácilmente disponible. Honestamente, la configuración a bordo del vehículo es bastante sencilla y bastante simple en comparación con los elementos de la carretera. Y luego, como Blaine mencionó antes, tenemos el quitanieves con fines preventivos, esto va detrás de un asiento. Esto está en la imagen aquí está en uno de nuestros vehículos de prueba, pero el controlador del esparcidor es lo que es típico en la mayoría de los arados UDOT, el uso del sistema de force America para el controlador del esparcidor y, además de la conexión CAN, tenemos la conexión con el Force America y lo que está en el lado derecho es solo la lógica dentro del controlador Force America donde entramos y proporcionamos una salida. Hacemos una salida de 12 voltios cada vez que el esparcidor está en funcionamiento para activar la preferencia de los arados. Además de la unidad a bordo, está el procesador integrado, por lo que, como mencioné, si notas que la configuración del procesador integrado es mucho más simple. Ahí es donde definimos el rol del vehículo, la identificación del vehículo, algunos parámetros del vehículo y lo configuramos, eso es realmente bastante fácil, y luego configuramos el algoritmo. Por ejemplo, puedes ver el algoritmo UTA y luego dentro de él identificamos sabes en qué condiciones cuando recibimos un mensaje del bus, vamos a dar prioridad. En este caso, es cuando llega tarde o críticamente tarde, según lo definido por el horario de los autobuses o la confiabilidad programada. Esta pantalla es solo una visualización de 1 a la izquierda. Lado de la mano, así es como se ve la pantalla cuando recibe un mensaje MAP y puede ver todos los carriles de entrada y salida y el vehículo se colocará en eso. Además de eso, mantiene una lista actualizada de los mapas activos y envejecen después de un tiempo, pero guárdalos un poco. Aquí hay otra pantalla de la interfaz de usuario de la pantalla V2X donde puede ver los datos del bus que entran y los datos BSM que salen y la información SPaT que se recibe y luego, cuando se produce una solicitud, se completan los

campos SRM y SSM, así como RTCM, cuando entra RTCM, para que pueda ver aquí los diferentes valores que están disponibles en el propio vehículo.

A continuación, vamos a hablar de la corrección RTCM. Entonces, como mencionó Blaine, la precisión de las unidades a bordo es, se encuentra que en algunas circunstancias y para ciertas aplicaciones, pero carece en otras, por lo tanto. Adoptamos un par de enfoques. Comenzamos yendo al Centro de Referencia Geográfica de Utah. Ya tienen un servidor de entrada, que se utiliza con fines de topografía, por lo que los ingenieros de tierras y los agrimensores se suscriben a este servicio para obtener el viaje final. Discúlpeme a su servidor de viaje final para obtener correcciones RTCM y hay algunos beneficios sobre este sistema es que no requiere que salga y configure una estación base dedicada. Y aprovecha toda una red de estaciones base, por lo que no solo proporciona algunos beneficios de conmutación por error, sino que también puede usar una estación de referencia virtual cuando proporciona una coordenada GPS o GNSS real de su ubicación. Utiliza algunas matemáticas y algoritmos para determinar en función de dónde se encuentra específicamente, utiliza una malla de estaciones base para darle sus correcciones. Una de las cosas que sí requiere es que requiere una conexión de red a este servicio, y de nuevo se basa en el sistema de tipo topógrafos, por lo que puede tener diferentes interrupciones. Cuando lo piensas en el entorno de los vehículos conectados y para las aplicaciones de seguridad en mayo, sabes que las actualizaciones de firmware o las actualizaciones de software para ello que necesitarían una copia de seguridad o una forma de cubrir las cosas y la otra parte es que puede que no sea escalable de la manera en que lo es. Una vez que comienzas a hablar de cientos de miles de conexiones, se basa en tener conexiones únicas de tipo topógrafo durante unas horas para ir a realizar una encuesta y luego desconectar, donde en la aplicación del vehículo conectado habría una conexión siempre activa y hay un costo de suscripción, aunque debido a que es una agencia asociada, han tenido la amabilidad de no cobrar a UDOT por ninguna de las implementaciones que hemos realizado para las pruebas. Entonces, bajo este sistema, esta es la configuración del servidor de viaje final. Gestionamos esto dentro del SCM para que pueda ver que entramos y tenemos una IP y una credencial de inicio de sesión de puerto y luego tenemos que identificar un punto de montaje y usamos una estación de referencia virtual. Por lo tanto, no hay muchos parámetros que necesite conectar. Están acostumbrados a conectarse, que se trata más de asegurarse de que tiene el ancho de banda y la capacidad de la red. La segunda opción que investigamos, y de hecho ambas se están agotando, es tener estaciones base dedicadas, que es otra opción dentro del SCM. Por lo tanto, en lugar de depender de una conexión de red al servidor de GRC de la UE y al servidor de viajes. Definimos nuestra propia estación base en un gabinete, por lo que estamos planeando desplegar estos no más de cada 10 kilómetros es lo que se necesita y usted. La forma en que planeamos desplegarlos, tenemos uno de ellos en el campo. Ha estado funcionando por un tiempo. Hay dos enfoques. Puede configurar la unidad para que se levante a sí misma. Entonces, bajo esos criterios, puedes ver en la parte inferior derecha, tienes que decir cuánto tiempo va a estar allí y observarse a sí misma y cuál es el nivel de precisión que la estación base necesita alcanzar para inspeccionarse a sí misma, y no solo significa básicamente que necesita averiguar dónde está exactamente. El enfoque más rápido y lo que hemos hecho en nuestro despliegue hasta la fecha es definir dónde está la antena de la estación base y decirle dónde está utilizando un GPS de mayor precisión y un GPS de alta precisión porque estamos en el sitio y acelera el despliegue significativamente. Entonces, así

es como se ve el procesador integrado con una placa secundaria que puede hacer correcciones GNSS y el OBP externo que estamos usando porque las OBU actuales en el mercado con las que hemos tenido experiencia y que están bajo contrato UDOT actualmente no proporcionan esas correcciones y esto nos proporciona una forma de administrar fácilmente el DGNSS y podemos implementar el OBP y en el equipo del vehículo y obtener una mayor precisión y realmente validar es, ¿se puede hacer esto en un entorno de vehículo conectado? Y creo que somos uno de los primeros en el país que lo ha hecho y lo ha podido hacer con éxito. Advertiré que estamos usando RTCM 3.2 porque eso es lo que soportará el servidor de viaje final actual, por lo que hemos estandarizado en esa plataforma solo para proporcionar un poco de información a medida que avanzamos en esta validación del GNSS, puede ver aquí que está usando una herramienta hecha por bloques U. Se llama U Center donde podemos ver los diferentes satélites en el cielo y podemos hacer una conexión de fin de viaje. Casi se puede distinguir en la parte inferior. Tiene una conexión con el servidor de viaje final y, para dar una idea, esto muestra una precisión de dos puntos y 2 metros en la parte superior y luego, una vez que tenemos esa conexión de viaje final, bajamos a .Precisión del metro de O2, que sería de dos centímetros y se puede ver que se está notando. Tenemos el DGNSS que es el GNSS diferencial y tenemos una conexión fija. Esos son algunos de los elementos de la corrección, el resultado es y Ralph compartió este último seminario web, pero puede ver que la línea azul es una ruta registrada DGNSS. Se puede ver que está en el carril central y es agradable y claro y la línea roja, que es de una unidad a bordo no corregida con un GNSS nativo, está a la derecha y desplazada e hicimos algunos bucles circulares a través de una intersección y, en algún momento, terminamos estando a un carril completo con la alimentación GNSS no corregida frente a la alimentación GNSS corregida o diferencial. Así que sé que hay mucho contenido ahí. Le invitamos a ver el seminario web nuevamente o comunicarse conmigo si tiene alguna pregunta. Lo agradezco. Gracias.

Fantástico. Muchas gracias, Johnny. Pasemos ahora a nuestro siguiente presentador, Michael Sheffield. Michael Sheffield es un consultor de ingeniería de transporte que se especializa en la industria de vehículos conectados y automatizados. Le apasiona aprovechar las tecnologías emergentes para mejorar la seguridad y la movilidad y participa en la planificación, implementación y evaluación de V2X de Utah. Cuando Michael no está evaluando los vehículos conectados afectados, se le puede encontrar con su familia. Trabajar en el rancho o jugar pickleball, que es bastante grande aquí en Utah. Así que Michael, con eso, si no estás jugando la pelota en este momento, me encantaría saber de ti y de tu presentación. Llévate.

Gracias.

Estoy aquí, estoy aquí. Muy bien, permítanme hacer mi presentación. De acuerdo. Bueno, es un verdadero placer participar en este despliegue innovador y ser parte de este trabajo revolucionario que UDOT está haciendo, es muy bueno ver y saber que solo estamos arañando la superficie de lo que es posible con esta tecnología. Como se mencionó anteriormente, esta es una tecnología de vehículo conectado para la prioridad y preferencia de las señales de tránsito. Soy Michael Sheffield. Trabajo con el grupo de consultores de WCG Wall aquí en Utah. Y con esta implementación, la implementación de tecnología avanzada de gestión de la congestión del transporte. La D, solo quiero destacar el aspecto de la implementación. Para

esta parte de la subvención, implementamos aplicaciones de prioridad y preferencia de señales de tránsito, cuyos objetivos son optimizar el rendimiento del tránsito, mejorar la seguridad, mejorar la movilidad y reducir la congestión del tráfico. Ahora bien, cada una de estas aplicaciones tiene sus propios objetivos. En TSP, nuestro objetivo era expandir nuestro sistema TSP existente y desplegarlo a lo largo de la Ruta 850. Y equipó 34 autobuses adicionales. Con la preventa, se desplegó a lo largo de 4 corredores y en veinte quitanieves adicionales. A continuación, se muestra un mapa de las rutas de preferencia y TSP como referencia. La línea morada punteada es la Ruta 850 donde TSP está habilitado, y la verde son las rutas de preferencia donde el arado es bueno. Entonces, para la Ruta 850, solo un poco de detalles de fondo, son aproximadamente 18 1/2 millas. Viaja a lo largo de una de las principales arterias de la zona. Y es una alternativa a la ruta alternativa Norte-Sur y a la adyacente Interestatal I-15. Puede ser bastante congestionado, tener mucho tráfico. El ADT a lo largo de la Ruta 850 varía desde 15,000 hasta 50. Así que hay bastante tráfico y movimiento allí. La ruta de autobús funciona a 15 minutos de avance, lo que equivale a unos 62 viajes por dirección al día. Y el promedio diario de pasajeros es de aproximadamente 2,400. Con la prevención de quitanieves en total, son aproximadamente 31 millas adicionales con estos corredores de alta prioridad como objetivo. Estas son algunas de las carreteras más transitadas y de mayor volumen en el área y estas fueron las que el equipo de mantenimiento de UDOT identificó como prioridades. Con la preferencia, es un poco diferente a cómo se habilita y configura con el controlador de señal y en la intersección con TSP con prioridad de señal de tránsito. Sin embargo, es un poco diferente y hay que decidir cuánto tiempo verde se puede permitir cuando se solicita y se sirve el TSP. Entonces, UDOT desarrolló una especie de guía, algunas pautas sobre cómo hacer esto en el pasado, hubo mucho esfuerzo manual. Era realmente subjetivo. Pero estas pautas ayudan a los ingenieros de señales a hacer esto de una manera que no requiere tanto tiempo y les ayuda en este proceso. Sin embargo, es importante tener en cuenta que esto es solo una guía para respaldar el juicio de ingeniería al implementar TSP. Esta no es una política de UDOT. Esto no es lo que hay que hacer. Esta es solo una forma de ayudar al ingeniero de señales. El objetivo es proporcionar la mayor cantidad de tiempo verde posible a estos autobuses. Reconocemos la importancia que tienen en la red de transporte y cómo si pueden mejorar su desempeño, mejorar su tiempo de viaje y su horario, se convertirán en alternativas más atractivas, por lo que queremos brindar la mayor cantidad de tiempo verde posible. Pero hay que tener cuidado para que las fases conflictivas, aquellas de las que se toma el tiempo verde para proporcionar el bus que estas fases conflictivas sean capaces de recuperar en unos pocos ciclos. Gran parte de la información necesaria para ello consistió en utilizar datos reales de rendimiento de intersecciones. Queremos saber cómo se comporta realmente la intersección y. Basar la cantidad de tiempo verde para TSP en ese rendimiento real. Así que pasamos al informe del monitor dividido AT SPM. Se utilizaron las medidas automatizadas de rendimiento de las señales de tráfico y este informe de monitor dividido. En parte porque está disponible en casi todas las intersecciones en las que tenemos la detección y la tenemos integrada. Y también porque ese informe de monitor dividido resume por qué terminan las fases. ¿Fuerzan el significado? Hay tanta demanda que finalmente llega un punto en el que tienen que forzarlo y pasar a la siguiente fase. ¿Se separa? ¿Significa que hay una baja demanda y no necesita todo el tiempo programado en el controlador? ¿O se salta? Tal vez no haya vehículos y eso se ve a menudo en los carriles de giro a la izquierda donde si no los hay.

No hay vehículos en ese carril de giro a la izquierda que no haya necesidad de darle la flecha verde. Si no hay coches. Así que los datos que se incluyeron en este proceso fueron de los planes de tiempo existentes, el tiempo parcial y, mientras tanto, quiero decir, como el mínimo verde más amarillo más rojo. Y luego, a partir del informe del monitor dividido, se obtuvieron estos 5 valores restantes. Los percentiles 85 y 50 se dividen, lo que significa ¿cuánto duró la fase? ¿Qué qué? ¿Cuál fue el percentil 85 de esa duración? Y luego el porcentaje de tiempo que una fase determinada fue forzada, separada u omitida. Y ahí está el. El tiempo fraccionado, la duración de cada fase, la intención es que las fases que están por debajo de la capacidad. Que tienen que se están separando u omitiendo con más frecuencia que se pueden hacer mayores ajustes y se permite más TSP. Y las fases sobre la capacidad recibirían ajustes más pequeños. Y eso solo minimizará los impactos negativos en las calles transversales, minimizará las interrupciones y al mismo tiempo podrá proporcionar a los autobuses tiempo adicional. Vamos a recorrer un árbol de decisión que nos ayuda a calcular exactamente cuánto tiempo se recomienda para TSP. Con un par de definiciones aquí en TSP Max. Significa la cantidad máxima de tiempo que se puede acortar una fase. Al servir TSB. El acrónimo PS lo verás como programa dividido y luego tiempo mínimo. El mínimo verde más amarillo más rojo. Para cada fase. Entonces, comenzando por la izquierda, ya sabes, ¿está bien modificar la sincronización de la señal en esta intersección? Sí o no. Hay casos en los que. Es posible que no queramos modificar el tiempo, tal vez una intersección fuera de la rampa. Sabes que una copia de seguridad de una cola lo es. Es aceptable, por supuesto, pero si esa cola está retrocediendo por debajo. La línea principal de. Se debe observar la precaución de la autopista. Pero si lo es. Está bien modificar la temporización de la señal en una intersección, se recopilan los datos del informe de monitor dividido y de otras fuentes. Y entonces la pregunta es, ¿los saltos son superiores al 70%? En otras palabras, ¿se está saltando la fase? ¿70% o más? Si es así, entonces es básicamente el máximo posible. Y tomas la división de fases. El perdón, el programa se divide menos el tiempo mínimo y eso es lo que se recomienda que esta fase se acorte. Si los saltos no son mayores que el 70%, entonces comenzamos a mirar los cuatro yoes. Y lo haremos. Y si las salidas forzadas son inferiores al 40%. Luego tenemos una ecuación aquí en la que se toma el tiempo mínimo, el promedio entre el tiempo mínimo y la división del percentil 50. Y usa eso para calcular. ¿Cuánto se puede acortar este espacio? Y entonces. Si las salidas forzadas son inferiores al 60% o inferiores al 80%. También forman parte de este árbol de decisión. Ahora bien, si las desconexiones forzadas no son inferiores al 80%. MICRÓMETRO. Entonces la recomendación es no permitir que esta fase se ajuste para TSP. Y de nuevo, estas son solo recomendaciones simples. Para ayudar a optimizar lo que hace el ingeniero de señales cuando realmente implementa esto. Estas son solo pautas que los ingenieros de señales, conocen las señales, conocen las redes. Ciertamente tienen la experiencia y el tamaño del conector que el juicio y. Y se desvían de esto, y se les anima a hacerlo como mejor les parezca. Así que esto se hace para cada fase. ¿TSP Max es ese cálculo final? ¿Cuánto se puede acortar esta fase? Y para todas las fases conflictivas, y puedes sumarlo de cierta manera y luego te quedas con la cantidad de tiempo verde que se permite para eso para el autobús, que el máximo permitido. Así que para la Ruta 850 AM. La evaluación de la prioridad de las señales de tránsito se realizó primero a través de OTP o el rendimiento a tiempo. La evaluación. Tomó los datos de la ADL del autobús desde el 1 de enero de 2022 hasta el 30 de junio de 2023. Hay, por supuesto, algunos factores de confusión

que vale la pena mencionar. Hubo algunos cambios programados en la Ruta 850 durante este tiempo. UTSA está continuamente ajustando su horario para mejorar el rendimiento y asegurarse de que sean las rutas, funcionen sin problemas y se conecten a otras rutas según sea necesario, especialmente algunas de las principales como la favorita. En los cruces de la ruta 850. Desafortunadamente, en la primera parte de esto no había TSP en la mitad de las intersecciones. Los controladores de señal no estaban configurados correctamente y esto se solucionó hace aproximadamente un mes, pero se solucionó. Después de que esta evaluación haya comenzado. Así que esto es lo que estamos viendo aquí. Será justo donde TSP está trabajando en la mitad de las intersecciones. Este gráfico muestra el rendimiento a tiempo para estos tres escenarios diferentes para 2022, antes de que se implementara TSP y luego en 2023. Teníamos dos clases diferentes de autobuses, autobuses que estaban equipados y podían solicitar TSP y luego todavía había algunos autobuses que operaban en la ruta que no estaban equipados con el equipo a bordo para hacer esa solicitud. ¿Y si nos fijamos en el total de esas 3 barras de la derecha? Esa línea de base, la línea de base de 2022 antes de que se implementara el TSP. La experiencia de la Ruta 850 en el rendimiento a tiempo de un 86,9%. En 2023, después del despliegue. Los autobuses equipados experimentaron una mejora del 1,3%. Y los autobuses no equipados redujeron su puntualidad en 1,5. Así que era importante para nosotros ver esa diferencia para tener eso, ese grupo de control de los autobuses no equipados. Para proporcionar información adicional. Por lo tanto, los equipados frente a los no equipados. En 2023, los autobuses equipados que soliciten TSP. Estamos a tiempo. Fue un 2,7% más alto. Y de nuevo, esto es solo con la mitad de estas intersecciones permitidas para habilitar el servicio de TSP. Esperamos que esta mejora aumente ahora que todas las intersecciones lo son. Están correctamente configurados. Y cuando nos fijamos en el tiempo de viaje. Y este es el tiempo total de viaje de la ruta. Es decir, desde que un autobús comienza hasta que termina. Y, en promedio, este es el gráfico que muestra la comparación con el norte hacia el sur y luego en general. Y aquí hay aún más, muy importante reconocerlo. Que la diferencia en 2023 entre los equipados y los no equipados y poder tener eso, ese grupo de control ahí sabes que si solo miras 2022 versus 2023, dejas solo el azul versus el verde. Has visto una mejora de .1. Acta. Sabes alrededor de las 6:00. Segundos en el tiempo total de viaje y. Y eso sería, comprensiblemente. Ya sabes, puede que no sea el beneficio esperado o que valga la pena un beneficio significativo. Que obviamente hay algo inherentemente diferente a 2023. Tal vez fue el aumento del número de pasajeros, el aumento de la congestión, algo más. Causó el tiempo total de viaje. Para ser peor. Lo cual es evidente con estos autobuses no equipados. Eso es un minuto de 2 1/2. Ya sabes, comparando directamente los autobuses equipados y no equipados, los autobuses equipados fueron 2,4 minutos más rápidos. Así que eso es bastante, ya que eres un pasajero en tránsito a pasajero, eso, eso, eso se suma y ciertamente es una mejora significativa. Una vez más, esperamos que el tiempo de viaje mejore y especialmente el porcentaje de los autobuses que no equipen disminuirán al igual que los despliegues adicionales. O instalado. Por lo tanto, algunas de las lecciones aprendidas brevemente es que el monitoreo del sistema posterior a la implementación es fundamental, incluso si lo ha hecho antes y hemos implementado TSP en varias rutas antes y. Y pensamos que teníamos el proceso controlado. Y fue, ya sabes, a través de mirarlo con detalles adicionales. Donde estábamos. ¿Eres capaz de ver eso? Bueno, sí, no está funcionando como se esperaba en algunas de esas intersecciones y podemos solucionarlo. También hay que

tener en cuenta que el diseño del experimento no es perfecto. Existen diferencias operativas en la vida real antes y después de la implementación. Esta no es una simulación en la que pueda controlar todas las variables, excepto cuando desee cambiar. Y que el grupo de control, aquellos autobuses no equipados en 2023 nos ayudaron a tener en cuenta algunos de esos factores de confusión e identificarlos. Ya sabes en 2023 cuál es la diferencia entre los equipados y los no equipados, algo que. Eso no habría sido evidente si todos los autobuses de 2023 estuvieran equipados. Y, por último, que se observan mejoras significativas en el transporte público y que varían según la ruta. Sabe que estos hallazgos no coinciden con las rutas en las que hemos implementado anteriormente. Pero en todos los casos, ya sabes, se observaron mejoras significativas y. Y aunque algunos de los beneficios a largo plazo de los vehículos conectados son mientras esperamos eso, estos son beneficios reales tangibles que se pueden proporcionar a nuestro sistema de transporte. Así que gracias.

Gracias, Michael. Me encantan los beneficios reales que se pueden proporcionar a un sistema de transporte. Hablando de beneficios, tenemos a nuestra próxima presentadora, Renee Philip. También hablaremos un poco de eso. Por lo tanto, Renee es actualmente investigadora cuantitativa en la Oficina de Movilidad Inteligente de Panasonic. En este puesto, trabaja para cuantificar el impacto de la tecnología de vehículos conectados en la seguridad vial y la movilidad. Su carrera profesional se ha centrado principalmente en liderar proyectos de investigación y análisis en diversas industrias, incluidos los gobiernos estatales como aquí en Utah, los servicios eléctricos y el transporte. Así que con eso, se lo llevaremos a Renee para su presentación.

Muchas gracias, Mariel. Además, nos prepararemos. Aquí arriba con la pantalla compartida. Un momento. Muy bien. Así que quiero seguir en el camino, como dijo Mariel, de hablar de cómo estamos midiendo los beneficios de las intersecciones conectadas. Michael acaba de dar una gran visión general de algunos resultados en lo que respecta al horario, la fiabilidad y el tiempo de tránsito o de viaje para los autobuses TSP o de tránsito. Pero quiero centrar nuestra atención. Y a la calidad del aire y, más específicamente, a algunas métricas provisionales que estamos analizando y que, en última instancia, hablarán de la calidad del aire. Pero antes de hacerlo, voy a darles una breve descripción general de los vehículos conectados y los datos relacionados con eso, porque de lo que voy a hablar es un poco pesado en datos y métricas. Así que con eso, soy muchos. De usted probablemente esté al tanto de lo que escuchó en nuestro anterior. Y la nuestra, que los coches de hoy en día dependen en gran medida de los ordenadores y datos internos y están procesando cientos de parámetros que realmente hablan de la salud del vehículo, así como del estado y las operaciones. Y algunos de esos estados y operaciones son los que se ven aquí en la pantalla hace unos 10 o 15 años. Esto es algo que realmente se permitía a los vehículos de lujo. Pero hoy en día, la mayoría de los coches y los coches nuevos que salen mucho son capaces de procesar este tipo de información y los coches de hoy en día también son cada vez más capaces de enviar estos datos a otros para que puedan dar información sobre lo que está sucediendo en su ubicación y sus alrededores. Ahora, lo que hace que esto sea posible es el vehículo para todo, la comunicación o V2X para abreviar, y esto es esencialmente estándares que definen tipos de mensajes y elementos de datos que básicamente garantizan la interoperabilidad entre los fabricantes de automóviles, de modo que si tienes un GM o Ford, todos hablan el mismo idioma. Y estas son solo algunas de

las grandes organizaciones que están realmente involucradas en la implementación de esos estándares para las comunicaciones B2X y, a la derecha, hay algunos documentos técnicos diferentes que describen estos estándares y definiciones de datos y tipos de mensajes. Y quiero llamar su atención sobre SAE J2735 y hay muchos detalles excelentes allí y donde realmente quiero llamar nuestra atención hoy en lo que respecta a los estándares de datos en torno a los datos para las intersecciones de tráfico conectado. Entonces, para hacer eso, quiero comenzar con una ayuda visual de un pozo digital, en realidad es una representación digital de una intersección de tráfico en el despliegue actual de Utah, y esto se encuentra particularmente en Orange City a lo largo de una ruta de autobús de tránsito. Y lo que ves aquí es un video en bucle. Esto fue de la semana pasada, así que esto no es en vivo. Pero de un autobús de tránsito que está atravesando una intersección y mientras atraviesa esa intersección, está haciendo una solicitud de prioridad de señal para atravesar esa intersección. Más renuncian. Ahora bien, esto se visualiza actualmente en nuestra aplicación de administrador de intersecciones conectadas. En los últimos años, el producto Panasonic y el administrador de intersecciones conectadas esencialmente permiten a los usuarios monitorear sus aplicaciones de intersección conectadas, así como los dispositivos de hardware relacionados que se instalan en el campo. Y lo primero y más importante, lo que hace que esto sea posible no es solo un increíble equipo de ingenieros de software, ingenieros en la nube, diseñadores de productos, gerentes de productos, propietarios, podría seguir. Continuó, pero realmente el quid de esto es una gran cantidad de datos V2X y de los que has oído hablar hasta este punto, pero voy a entrar en detalle 1 por 1 solo para describirlos a partir de esta huella digital. Así que empezamos de nuevo con una visión general de ese mapa. Los datos del mapa de datos son una representación digital de una intersección. Por lo tanto, lo que verá contenido en este mensaje de mapa o en los datos de MAP es información que caracteriza una intersección. Así que podemos comenzar con algo como un carril de entrada o un carril de entrada en la intersección, y eso se muestra aquí. Rosa, también tenemos carriles de salida donde puede salir de la intersección y eso está aquí en morado. Y luego también tenemos otras características de una intersección, como un paso de peatones o un carril para bicicletas, y luego también podemos inferir dónde está una zona de conflicto dentro de esta intersección, y eso va a ser una especie de términos muy simples que encajan allí en el centro. Entonces, lo que es realmente importante de ese mensaje es que lo que contiene y nos permite dejar esta huella digital es que tenemos. Elementos de datos que hablan de un punto de referencia y nodos que salen de ese punto de referencia que hablan a una distancia para que podamos empezar a construir estos polígonos de nuevo y hacer esta huella digital que se ve aquí. Y este mensaje de mapa también es muy importante para muchas de las entidades de intersección conectadas de las que hablaremos un poco más hoy. Así que profundizando un poco más, lo que se visualiza aquí también son datos de BSM, datos de BSM. Al igual que un resumen muestra lo que está sucediendo en un vehículo en la carretera. Así que pueden ser cosas como si los faros están encendidos o si el control de tracción está activado. Pero como Blaine había mencionado anteriormente, una cosa que no obtendrá de los datos de BSM es información identificable. Todo está anonimizado y hay grandes medidas que se toman para asegurarse de que no pueda rastrear un vehículo que no sabrá que ha sido modelo. Propietario o incluso una especie de período de larga data de a dónde va. A continuación, también tenemos los datos SRM, o datos de solicitud de señal procedentes de un vehículo. Por lo tanto, siempre que

tengamos un rol de vehículo elegible, es decir, un autobús de tránsito en este despliegue o un vehículo de emergencia o quitanieves cuando se acerca a una intersección, puede hacer una solicitud especial para que cambien las tarifas de los semáforos. Para permitir que atraviese mucho más rápido, y hay dos formas de hacerlo en esta implementación. Tiene prioridad de señal, que es esencialmente una solicitud para acortar un semáforo rojo o una fase de señalización, o extender el verde nuevamente. Para que un vehículo pueda pasar. Ahora esto está reservado para los autobuses de tránsito en esta implementación. También tenemos solicitudes de preferencia de señal. Básicamente, se trata de solicitar un cambio un poco más inmediato en esa fase de señal para permitir que se produzca un recorrido inmediato, y esto está reservado principalmente para vehículos de emergencia como la nieve o como camiones de bomberos y ambulancias. Pero luego, como se ve allí también, los quitanieves tienen este privilegio. Así que retrocedamos y hemos hablado de los datos de MAP. Sí, enviar datos y datos SRM. Quiero hacer una nota al margen de que algunos de los datos contenidos en un BSM o un SRM están realmente enriquecidos por datos enlatados y los datos enlatados se consideran controladores de área, información de red y lo que está contenido en los datos de lata que se pueden obtener. Lo que hay en un BSM o SRM son esencialmente cosas como cuál es la posición de la marcha del vehículo. ¿Está de moda? Conduzca o estacione o dé marcha atrás. También puede obtener datos de velocidad desde aquí y otras cosas como el estado del limpiaparabrisas y sé que el estado del limpiaparabrisas es algo que surgió en uno de los seminarios web anteriores como un elemento de datos que se puede usar para identificar otros eventos del vehículo que están sucediendo en la carretera. Tal vez en lo que se refiere a un evento meteorológico. Así que tal vez tengas el día del clima que se trae, pero también tienes que combinar eso. Vístora para tal vez inferir que está lloviendo afuera.

Y luego el.

El último mensaje de datos que quiero mencionar aquí son los datos escupidos. Johnny habló un poco sobre esto. Esto significa datos de fase y temporización de la señal. Esencialmente indica la fase de la luz de señal, el color de la luz, es decir, verde, amarillo, rojo y luego la duración de eso. Si está verde, 5 segundos, 10 segundos. Cualquiera que sea la longitud de. El tiempo y lo que es realmente interesante acerca de los datos de estadísticas para este despliegue y para algunos análisis de los que voy a hablar con ustedes en un momento es que estamos usando esto como. Una forma de inferir. Cómo esa señal de solicitud de mensaje que SRAM, cómo se procesó, si se concedió o no. Entonces, si un autobús se acerca a una intersección, hace la solicitud para obtener prioridad. Revisaremos los datos del personal para decir si hubo una interrupción en esa fase de señal y en el momento que sería indicativo de que se concedió esa solicitud. Así que entraré en algunos detalles en una diapositiva posterior para hablar. Por lo tanto, la lógica de alto nivel de. ¿Qué estamos haciendo allí?

Pero antes de hacerlo.

Y más o menos proceder. Quiero tomar un. Haz una pausa y atrae rápidamente a la audiencia. Así que será una pregunta que aparecerá en un segundo. Pero antes de que eso suceda, quiero comenzar con esto, nos damos cuenta de que esta es una audiencia mixta en la llamada, no todos pueden. Ser ingenieros de la trata. Familiarizado con las intersecciones de

tráfico o incluso con los datos de los semáforos, pero para aquellos de ustedes que lo están, nos encantaría ver su respuesta a esta pregunta, y si puede sentir que no tiene ninguna información, no dude en seleccionar la última opción. La pregunta es ¿qué datos utiliza con más frecuencia para determinar si hay una interrupción de la sincronización en una fase de señal típica? Así que, de nuevo, si esa fase de señal suele ser de 5 segundos de pantalla, ¿cómo lo harías? ¿Cómo determinaría qué datos si realmente se interrumpieran y fueran más largos o más cortos? ¿Usarías esos datos? ¿Algunos de los datos que acabo de describir? ¿Podría ser un dato de TSPM? ¿Alguna otra fuente de datos, o tal vez, de nuevo, simplemente no está familiarizado con los datos de los semáforos? Interesante, está bien, tratando de procesar esto en tiempo real, parece que la mayoría de la gente está usando datos de TSPN, pero eso también está relacionado con la falta de familiaridad con esta información y hay un poco de familiaridad y uso de disputas. Eso es increíble de ver. Y aquellos de ustedes que han sido seleccionados otro 6%, si les encantaría compartir esa información con nosotros, si no atascamos demasiado el chat, nos gustaría saber un poco más de ustedes sobre tal vez qué otras fuentes de datos están aprovechando. Busca señalar las interrupciones del tiempo. Así que sigamos adelante y. Sigue adelante y recupera mi clicker, ¿verdad? Muy bien, estamos tomando todos estos datos y ahora vamos a profundizar en cómo los estamos usando para medir los resultados clave de las intersecciones conectadas. Hay una gran cantidad de métricas que hemos identificado y estudios sobre cómo podríamos avanzar en la medición de esos resultados, pero hay un par que quiero compartir con ustedes hoy. Como mencioné al principio y que Blaine había mencionado en el foro. Esto va a ser algo relacionado con la calidad del aire. Ahora, la calidad del aire es algo difícil de definir, por lo que quiero decir que estamos tomando medidas de entrada y analizando las entradas en la calidad del aire, es decir, los eventos de ralentí de vehículos en las intersecciones y luego también estamos tomando mediciones. O estimaciones del combustible consumido en lo que se refiere a. Aquellos vehículos al ralentí. Los eventos y la razón de nuestra selección aquí es realmente doble. Uno, la contaminación del aire es un tema candente hoy en día y es algo con lo que creo que Utah está lidiando y creemos que estos son insumos para eso. En segundo lugar, parte de esta actividad prioritaria de preferencia que está ocurriendo en las intersecciones. Es algo que nosotros. Pensar que potencialmente podría ayudar a reducir la calidad del aire o las emisiones que conducen a la calidad del aire. Entonces, con eso, quiero volver a nuestros elementos de datos que acabamos de discutir sobre esa representación digital y quiero mostrarles cómo vinculamos estos diferentes tipos de mensajes y elementos de datos para identificar ciertos eventos de vehículos que están sucediendo en la carretera. Una vez más, hablaré de los eventos de ralentí de vehículos, vehículos inactivos. Y luego el consumo de combustible, así que para el ralentí del vehículo, ¿cómo identificamos que la mayoría de los datos para esto realmente provienen de los datos de BSM y los datos de latas y los arrojaré aquí? Los parámetros que estamos evaluando. Entonces, primero, el vehículo debe estar encendido, debe estar enviando. BSM's. Su posición de marcha debe ser y conducir, no retroceder, no estacionar, sino conducir y luego también la velocidad debe ser de 0 mph. Así que, esencialmente, ese coche está encendido, está en marcha y no se mueve. Y luego también tomamos el punto de latitud y longitud para ese BSM y nosotros. Y lo asignamos a los datos del mapa para comprender si ese evento de inactividad está ocurriendo realmente en la intersección, y lo hacemos diciendo si ese tiempo se encuentra o no dentro de un carril de

entrada o un carril de salida o una zona de conflicto. Y si lo es, es un evento inactivo y una intersección. Y luego también extraemos el balanceo del vehículo a partir de los datos SRM. Esto es algo que es de muy alto nivel. Solo nos dirá si se trata de un autobús de tránsito, una máquina quitanieves y vehículos de emergencia. Algo por el estilo. La razón de esto es. Porque para que un vehículo envíe esa solicitud, necesitamos saber que es un vehículo elegible. Así que obtenemos algunos datos identificables, pero no están ni cerca. No quiero. Quiero asegurarme de que tengamos claro que no lo es. Esto todavía está anonimizado. No podemos rastrear, por lo que no viola ninguno de esos estándares de lo que se ve en los foros. El SM, pero usaremos ese rol de vehículo para tratar de trabajar con la siguiente métrica, que es el consumo de combustible, porque el consumo de combustible puede variar significativamente en función de cuál. Vehículo que estamos evaluando. Así que pasemos al consumo de combustible. Lo que estamos haciendo es tomar ese evento de inactividad del vehículo y calcular la duración del mismo en segundos. Entonces, una vez que sepamos cuánto tiempo está inactivo un vehículo, entonces nos pondríamos una capa superior. De eso es. Información sobre el consumo de combustible que estamos sacando del Departamento de Energías. Sitio web Tienen una pequeña tabla que realmente proporciona algunas estimaciones aproximadas por tipo de vehículo. Cuánto combustible se utiliza si ese vehículo está parado durante una hora sin carga. Un ejemplo rápido de esto es un autobús de tránsito que no tiene carga y está parado durante una hora. Utiliza poco menos de un galón de combustible, por lo que podemos tomarlo fácilmente, multiplicarlo por el tiempo de inactividad que calcularemos para los eventos de inactividad y llegar a un. Factor de consumo de combustible. Muy bien. Entonces, con el tipo de eventos descritos, quiero entrar en una descripción de los datos y luego mostrarles algunos de nuestros hallazgos preliminares. Así que has visto este gráfico muchas, muchas veces. No voy a insistir en este punto, pero quiero usar esto como una ilustración de nuevo de los datos que se incluyen en este análisis. Así que, de nuevo, estamos analizando esa región de despliegue para la fase dos y la fase B, que se sitúa principalmente alrededor de Borum. Me acercaré y pueden ver que incluye un área de 11 millas cuadradas de Orange City propiamente dicha que se encuentra allí en azul. Y luego también incluir algunos corredores de picos que se extienden fuera de. Incluir las rutas de quitanieves y las rutas de autobuses de tránsito. Y esto es solo una ilustración rápida de algunos de los vehículos que atraviesan esta área. Hay alrededor de 75 vehículos de obras públicas que se incluyen en este análisis y eso es una mezcla de quitanieves, autobuses de tránsito, vehículos de emergencia, tanto ambulancias como camiones de bomberos. Y luego estamos incluyendo alrededor de 130 intersecciones equipadas por las que podrían estar atravesando o teniendo eventos inactivos. Y también estamos viendo un período de tiempo de aproximadamente seis meses que comienza con octubre de 2022 y se extiende hasta marzo de 2023. Así que, en realidad, con el comienzo del despliegue y luego aprovechando una parte anterior.

Este año.

Dicho esto, permítanme profundizar en algunos de los hallazgos de referencia que vimos a través del análisis. Entonces, comenzando con los eventos de ralentí de vehículos, hay un poco de cosas en este gráfico, pero ¿qué quiero señalar? Su atención a 1st es ese gráfico de barras verticales verdes. Esto representa el número de eventos inactivos que fueron. Sucede todos los días. A lo largo de ese período de seis meses y como puede ver, a medida que la

implementación se ponía en línea, el número de eventos inactivos era bastante bajo. Pero una vez que llegamos a la fecha final de instalación, todo estaba equipado y funcionando en el campo. Vimos un pequeño aumento en el número de eventos inactivos. Eran más coches, más vehículos que circulaban por las carreteras. Y así, una vez que pasamos este punto final de instalación, comenzamos a ver un poco de estabilización y la varianza. Estos valores de datos. Donde terminamos aterrizando en promedio con el número de eventos inactivos por día fue de aproximadamente 1400. Ahora bien, esto tuvo altibajos. Allí se ven algunos picos y valles. Esto es realmente representativo de los días de la semana. En comparación con la media de actividad del fin de semana. Eran alrededor del año 1400. Y luego, si nos fijamos en la duración media de cualquiera de esos eventos, vemos que duraron unos 26 segundos. Una vez más, eso fue algo que tendió a estabilizarse una vez que llegamos a la instalación final. Es decir, 1400 eventos y en promedio duraron 26 segundos. A continuación, el equipo tomó esta información sobre la duración del ralentí del vehículo y la convirtió en un factor de consumo de combustible. Entonces, como dije, el número o la duración promedio de un evento inactivo es de 26 segundos. Es relativamente corto, por lo que si lo equiparas con un factor de consumo de combustible, termina siendo. Veamos. 61 milésimas de galón consumidas muy, muy pequeñas. Me tropiezo con él cada vez que trato de decirlo. Así que lo que queríamos hacer era llevarlo a una escala mayor para convertirlo en algo que fuera un poco más significativo. Así que terminamos estimando eso a nivel diario. Entonces, como dije, hay 1400 eventos inactivos que están sucediendo. Cada día en este despliegue, por lo que equivale a aproximadamente 8 1/2 galones de combustible que se consumen durante esos eventos de inactividad del vehículo. De nuevo, no es un gran número, pero a medida que esta tecnología se amplía, conseguimos que más vehículos salgan y funcionen. Definitivamente existe la posibilidad de que ese factor de consumo de combustible aumente y solo habla de un mayor potencial para comenzar a buscar formas de mitigar esto y reducirlo potencialmente a través de una mayor movilidad a través de esas intersecciones a través de la prioridad o la preferencia.

Muy bien.

Entonces, ¿a dónde queremos ir ahora? Con esto, tenemos intenciones y hemos comenzado a profundizar en los datos de ralentí y combustible. Queremos analizar segmentos clave de lo que está sucediendo con la paridad de preferencia para, básicamente, hablar de la eficacia de la misma en términos de mediciones provisionales del aire. Calidad. Entonces, la primera que surge es bifurcar la información y ver si hay alguna diferencia en los eventos inactivos, la duración de esos eventos inactivos y el consumo de combustible para las solicitudes concedidas de preferencia prioritaria frente a las solicitudes no concedidas. Y creemos que sí, pero tenemos que probarlo con algo más a través de nuestros datos. Así que estamos viendo. Como ídolo de los sacerdotes. ¿Eso también conduce a una disminución del combustible? Y luego creemos que hay una forma sencilla, al menos. A modo preliminar. Puñalada para convertir una menor reducción de combustible en un factor de emisiones. Hemos estado hablando con algunos expertos de la industria en este frente pensando en cómo podríamos convertir esto y parece que hay una oportunidad de al menos hacerlo. Emisiones de dióxido de carbono para llegar a una especie de factor de eficacia allí. Ahora, una cosa a la que quiero volver muy rápidamente, hablamos de los datos de la disputa en primer plano. Le pregunté, ¿cómo busca las interrupciones de tiempo para señalar bien los datos que estamos utilizando

en este despliegue? Para estos análisis, estamos analizando los datos de SPAC y, para describirlos un poco más, lo que estamos haciendo esencialmente es tomar el punto en el tiempo en el que se envía un mensaje de solicitud de señal en el. Intersección, digamos junto a un autobús. Y usando eso como punto de partida y de regreso, analizando 30 minutos para ver cuál es la fase de señal promedio para ese enfoque y obtener una especie de valor para allí. Y luego comparamos cuál fue la fase de la señal en el momento en que. Esa clase estaba haciendo su solicitud, y si vemos una variación allí de más de cinco segundos o menos de cinco. Sobras. Estamos deduciendo y haciendo una especie de asociación o correlación de que hubo una perturbación y esa perturbación significó que, esencialmente, se concedió esa solicitud de preferencia de prioridad. Así que ese es nuestro enfoque hoy. Dos razones para ello y tenemos un gran ecosistema de datos que se ha creado para esta implementación. Se trata de datos que están directamente disponibles y que se pueden aprovechar al instante. Y en la ruta instantánea, quiero volver a enfatizar, el otro beneficio aquí es que son datos en tiempo real o casi en tiempo real. Así que simplemente se abre. Arriba toda una hostia. De las oportunidades, ya sea que desee monitorear cómo se está desempeñando esto casi en tiempo real, ya sabes, lo produjeron, pero el otro beneficio aquí de usar datos casi en tiempo real es que no lo estás necesariamente. Depende de tener que hacer una extracción manual de datos de otra fuente. Pero cada uno tiene sus pros y sus contras. Esto es solo un Ave. para los equipos que persiguen. Hemos progresado mucho aquí con algunas iteraciones y esperamos mejorarlo a medida que avanzamos. Entonces, con eso, quiero concluir rápidamente con un par de aprendizajes de datos. Este es definitivamente un tema que me gustaría compartir con todos ustedes. Por lo tanto, dos tipos de categorías de estos aprendizajes de datos son las consideraciones de calidad de datos y las consideraciones de cantidad de datos. Así que el primero, Michael. Hablé de esto, así que lo haré brevemente. Repásalo una vez más. El equipo está muy atento a la supervisión del sistema. Monitoreando después de la implementación y observaron que algunos de los controladores de señal estaban mal configurados. Una de las claves. Rutas de autobuses de tránsito, por lo que esto, como dijo Michael, se ha corregido y esperamos volver a analizar algunos de estos datos a medida que pase el tiempo. La otra consideración de calidad es la lógica de interrupción de la señal. Como mencioné, las razones escupen mensajes para inferir si hay una interrupción de la señal, pero no es perfecto. Nos damos cuenta de esto y siempre va a haber un margen de error cuando hablamos de influencias, por lo que los próximos pasos potencialmente son ver cómo traer algunos datos alternativos, como tal vez un TSPM y hacer. Una comparación, una comparación cruzada para decir si estamos alineados en las inferencias que detectan y señalamos que hay algo que se ha concedido aquí. Pero tal vez HSN no lo diga. Eso, o tal vez hacen una línea, pero Olivia es el punto de partida para que profundicemos e investiguemos eso y trabajemos para mejorar nuestra lógica si es necesario. Y, por último, hay algunas consideraciones sobre el tamaño de la muestra de la cantidad de datos, ya que la implementación es bastante nueva. Desafortunadamente, hubo muy pocas observaciones hasta la fecha para hacer algunos segmentos de los datos que esperábamos hacer. Por ejemplo, observar el ralentí del vehículo o el consumo de combustible para diferentes tipos de vehículos. ¿Cómo es para los vehículos de emergencia? Frente a los autobuses de transporte público o las máquinas quitanieves, así que espero que sea algo que podamos considerar como futuro. Entonces, con eso, agradezco su

tiempo y su tipo de escucha sobre dónde estamos con las mediciones de la calidad del aire y se lo transmitiré al equipo. Muchas gracias.

Gracias, Renee. Aquí en Utah, con nuestros desafíos de calidad del aire, ese es un beneficio clave que vemos con este tipo de tecnología. Hablando de calidad del aire, tenemos como último, pero no menos importante, al presentador Paul Johnson de la Autoridad de Tránsito de Utah, quien ha hecho mucho a lo largo de su carrera para ayudar a mejorar la calidad del aire a lo largo del Wasatch Front de Utah. Paul Johnson es el director interino de Movilidad Innovadora de UTA. Cuenta con más de 25 años de experiencia en gestión de proyectos tanto en el desarrollo de proyectos como en la gestión directa de adquisiciones y construcción. Hell ha estado liderando los esfuerzos de Utah para la electrificación de autobuses, la movilidad innovadora y los pasajeros del centro de la ciudad. Tiene una Maestría en Planificación Urbana y Regional de la Universidad Estatal de Nueva York. York en Albany. Y una Maestría en Artes y Geografía de la Universidad Estatal de Nueva York y Albany, así como la Licenciatura en Ciencias y Planificación Urbana de la Universidad de Utah. Así viene muy bien, con experiencia y cualificado. Con ese infierno, te lo patearemos.

Oye, ahí vamos. Buenas tardes a todos. Hoy estoy trabajando en casa. Mi hijo estaba enfermo, así que haré todo lo posible para salir adelante. Tengo una presentación muy rápida para todos ustedes. Así que permítanme sacar eso. Aquí vamos. Muy bien. Así que voy a dar una discusión rápida sobre el esfuerzo de prioridad de la señal de tránsito del autobús de tránsito de UTC. Así que quería reconocer a mi colega, Shana Quinn, quien realmente ha estado defendiendo los esfuerzos de UTSA en este espacio desde que no pudo estar aquí. Así que estoy haciendo la presentación. Por lo tanto, UT tiene un sistema multimodal. Sistema tenemos tren ligero, tenemos un sistema de tren ligero de 50 millas, un sistema de 90 millas. Sistema ferroviario de cercanías que une los centros de nuestras ciudades. Este mapa muestra nuestra red de autobuses de 30 minutos y 15 minutos, por lo que las líneas verdes son la red de autobuses de 15 minutos. Así que somos un sistema muy multimodal. Tratamos de servir al mercado de tránsito correcto con el correcto. Con la derecha. Fresco. Y una de las cosas que es realmente importante de centrarse en el autobús en el lado del TSP, ya que vemos que nuestros clientes en el lado del autobús tienden a usar el autobús con más frecuencia. Por lo tanto, lo usan cinco días a la semana con más frecuencia que nuestro sistema ferroviario. Lo usan para. No solo viajes de trabajo, sino que lo usan para viajes no laborales. Lo usan como su principal medio de transporte, tienden a tener ingresos más bajos y son más minorías, por lo que proporcionar más TSP ayuda a la equidad. Así que estos son los beneficios que vemos de PSP: realmente mejorar la confiabilidad del sistema y la experiencia general del cliente. Por lo tanto, el tiempo de viaje es realmente importante para los clientes, pero la fiabilidad es aún más importante. Para que sepas cuándo va a estar el autobús y cuándo. Prometemos que será y, en general, ETA autobús, ya que funcionamos un poco menos del 90% a tiempo, lo cual es realmente bueno para la industria del tránsito. Hemos visto estudios en otras ciudades donde han visto. Entre 8 4 y un aumento del 15% en la velocidad de viaje en los corredores, reducción del tiempo, y luego hemos trabajado con UDOT en la Ruta 217, que es nuestro servicio de Redwood Road y vimos aumentos bastante significativos en la confiabilidad. Además de una menor disponibilidad de horarios, tenemos un par de sistemas de autobuses de tránsito rápido. Operamos en la línea Uvx en Provo y Orem y en nuestra línea O GX en Ogden que también

utilizan prioridad de señal de tránsito. Así que solo repasando algunos de los otros beneficios que nos interesa en conectar más de nuestros corredores con TSP y les mostraré los corredores en los que estamos evaluando en este momento y aumentar la velocidad de viaje y mejorar la confiabilidad hace que. El sistema de autobuses es más atractivo para los clientes y vemos que también es muy importante con nuestro sistema ferroviario porque tenemos muchas conexiones transferidas en el tiempo. Así que si eres justo y he experimentado eso antes, si te estás bajando. El tren y ver que tu autobús no está allí o el autobús incluso vale la pena salir de la estación. ¿Lo haces? Por lo tanto, tiene algunos beneficios significativos para ayudarnos realmente a realizar esas conexiones de sistema a sistema. Y también quería mencionar la reducción de las emisiones, por lo que cuanto menos estemos al ralentí de los autobuses, más beneficios tendremos en ese espacio. Así que este es nuestro plan en el que estamos trabajando para TSP en los próximos cinco años: un despliegue de 2,7 millones de dólares. Estamos planeando equipar todos los autobuses de nuestra flota y el plan es que los autobuses salgan de servicio a medida que los reemplacemos. Los autobuses agregarán nuevos autobuses que estarán equipados de fábrica con el equipo TSP. Y seremos capaces de hacerlo. Por lo general, reemplazamos alrededor del 10% de nuestra flota de autobuses cada año. Así que tendremos una campaña para reemplazar en TSP los autobuses más nuevos y luego reemplazaremos los autobuses a medida que avance. Uno de los grandes beneficios que esperamos ver de esta implementación es además de los beneficios para el cliente. Si podemos, una ruta típica que tal vez una ruta de 10 millas tendrá autobuses de 8:00 a 12:00 en el sistema en cualquier momento. Entonces, si podemos sacar un autobús de servicio o sacar un autobús de allí mientras mantenemos los avances, eso es un beneficio real y significativo para la agencia de tránsito. Al poder reducir el costo de capital de la adquisición de autobuses, pero también tenemos dificultades para encontrar operadores con las condiciones laborales actuales. Así que los otros objetivos en los que estamos trabajando es mejorar realmente la experiencia de nuestros clientes, aumentar la fiabilidad. Estamos analizando nuestras medidas de rendimiento garaje por taller. Operamos autobuses en tres garajes diferentes, cuatro garajes diferentes a lo largo de nuestra área de servicio. Así que veremos cómo van los despliegues en cada uno de los garajes y lo estamos haciendo. En cooperación con UDOT, utilizando su sistema de semáforos y el enfoque actual está en nuestras rutas de tránsito rápido de autobuses, así como en nuestras rutas principales y las rutas principales son las que les mostré que tienen un servicio de más de 15 minutos. Así que estas son las rutas a las que nos dirigimos en 23. Así que la ruta 3335, es una ruta larga que conecta EW 850 y 200. Y luego, en 24, estamos viendo cinco rutas adicionales y luego 25. 27 Tenemos siete u ocho rutas adicionales. En la lista y estas son todas nuestras rutas más productivas. Por lo tanto, estas rutas en la pantalla aquí probablemente representen el 50% de nuestro número de pasajeros de autobús. Por lo tanto, mejorar estas rutas será realmente clave para mejorar el sistema general de autobuses. Por lo tanto, queremos minimizar los impactos en el tráfico de Cross Street tienen un impacto positivo en la seguridad y la calidad del aire. Y una de las grandes cosas que es importante que vemos en Utah es que realmente tenemos mucha colaboración y cooperación entre las agencias. Tenemos una gran asociación con UDOT, así como con las MPO y nuestras ciudades y condados. Y por eso somos muy afortunados de tenerlo. Tan buenas relaciones de trabajo para poder implementar este tipo de tecnología de manera cooperativa y un beneficio para los contribuyentes en general y los usuarios del sistema.

Quería mencionar una cosa muy rápidamente. La ubicación de nuestras paradas de autobús es realmente crítica para hacer TSP. Queremos centrarnos realmente en conseguir paradas laterales lejanas en el sistema y la imagen de la izquierda es de nuestro proyecto de autobús de tránsito rápido de Ogden. Esto se abrió el mes pasado, así que eso es. Todas mis diapositivas y me detendré ahí.

Eso es excelente. Muchas gracias, Hal. Es bueno obtener esa información adicional sobre lo que UTA está haciendo en asociación. Punto U. Ahora pediremos que todos nuestros presentadores vuelvan a estar en línea. Entonces, si desea activar el sonido y encender su pantalla, sería genial. Me gustaría señalar que tenemos un experto adicional en la materia que se une a nosotros hoy que no se presentó, pero está aquí para presentar. Cualquier pregunta que pueda tener y ese es Rob Zimmer, así que solo a modo de breve introducción, Rob tiene más de 20 años de experiencia y es un profesional certificado por el consejo internacional de ingeniería de sistemas. Su experiencia incluye requisitos, definiciones, asignación y refinamiento, así como implementación, integración y pruebas. De plataformas de transporte, desplazamientos y comunicaciones. Hardware de red, vehículos, plataformas de sensores, etc. Rob tiene experiencia en grado militar y verificación y validación de certificados comerciales. Así que Rob, muchas gracias por acompañarnos también. Vayamos a algunas de estas preguntas que tenían nuestros asistentes. Les diría a nuestros asistentes, por favor, siéntanse libres si no han hecho su pregunta y aún así les gustaría hacerlo. Déjalo en el chat. La primera tiene que ver con los costes, Blaine. Te daré una patada en esto. ¿Cuáles son los costos involucrados en la administración de la seguridad de los mensajes? ¿Algo que hayas presentado anteriormente en el seminario web y que provenga de un asistente anónimo? También tenemos una pregunta sobre los costos relacionados con el TSP y la gestión del equipo de carretera en las intersecciones.

Así que gracias, Muriel. Y para esas dos buenas preguntas, señalaré que tenemos un montón de preguntas realmente geniales que han llegado y dudo que las superemos todas. Lo siento. Como Muriel indicó anteriormente, publicaremos las respuestas a estas preguntas cuando publiquemos las presentaciones y trataremos de mantenernos en contacto con todos ustedes. Porque nos encantaría responder a todas estas preguntas. Muriel ha empezado con un par de muy duros y. Ojalá pudiera darte muy buenas respuestas a estas dos preguntas realmente buenas, pero no puedo. Y hay un par de razones para ello. Como indiqué en una de mis diapositivas, la gestión de este sistema, nos dimos cuenta a medida que nos adentramos en él y lo construimos realmente involucra a un par de grupos diferentes. Y no hemos hecho un buen trabajo a la hora de capturar realmente todo el esfuerzo que implica la gestión y el mantenimiento de estos sistemas. Puedo decirles que para los certificados de seguridad, el costo nominal de administrar o tener certificados en una unidad de carretera es de aproximadamente 60 a \$ 70.00 al año por dispositivo. Las unidades a bordo cuestan un poco menos que eso, pero ese es solo el costo de los certificados. Necesita un contrato con el proveedor de certificados y hay algunas otras opciones que puede obtener de ese proveedor de certificados, como un panel A, A y un portal para monitorear el estado de los certificados en todos sus dispositivos. Y hay costos anuales adicionales involucrados con esos. La instalación de los certificados. En nuestros dispositivos individuales ha sido enterrado con todos los demás elementos de integración. Y desafortunadamente, no tengo un buen costo sucinto para eso.

Somos. Estoy trabajando duro para tratar de averiguar cuál es la mejor manera de administrar nuestra red desplegada de hardware y software y tratando de ponernos manos a la obra para que podamos mirar hacia el futuro con una especie de costo anualizado. Y a pesar de que hemos estado en esto durante unos 8 años. Francamente, nuestro sistema no es lo suficientemente maduro ni está lo suficientemente bien administrado desde un punto de vista integral como para que yo pueda poner un número. Sobre eso y sé que son muchas palabras sobre una falta de respuesta y lo siento, pero no tenemos una buena respuesta sucinta para eso. Creo que lo que se puede hacer y sigo aquí en un tiempo limitado, piensen en lo que cuesta mantener un sistema de semáforos. Y creo que esto es un poco más intenso que eso debido a la naturaleza del software. Entonces, si puedes, si puedes cuantificar lo que tu agencia gasta para administrar y mantener un sistema de semáforos, esto será un poco más alto que eso por unidad.

Gracias, Blaine. Me gusta ese \$0.02.

Entendió mi chiste. De acuerdo.

Esta pregunta, Michael, creo que estarías bien si respondieras a esta. ¿Las diferentes ciudades de Utah tienen tecnología CV para TSP o UT y cómo no dude en opinar aquí también? Tengo que soportar diferentes TSP. Las damas y los asistentes preguntan sobre la nube basada en buses y también saben que CBOB compiten con CAD y AVL por el puerto J 1939 en un autobús. Así que son dos preguntas ligeramente diferentes, una sobre las tecnologías TSP y otra sobre si la unidad organizativa compite o no por la AVL. En un autobús.

Le daré esto al infierno. Él sabe que sabe de esto y puede responder apropiadamente, pero acabamos de convertir a un mayor. Tecnología y estamos en el proceso de convertirlo de B a X y esa era la única otra operable. Sistema TSP, pero veré si cómo tiene adicional.

Sí. Y tal vez. Espero entender la pregunta. Por lo general, nuestros autobuses tienen varias unidades de GPS funcionando en ellos, por lo que no solo nos vinculamos a una unidad de GPS porque hay varias cosas que usan GPS. Así que la otra parte de la pregunta es. En el futuro, estamos planeando solo fabricar. Coloque este equipo para que así sea. Ya sabes, integrado en el diseño base del autobús, pero ahora podemos agregarlo a los autobuses con nuestro equipo existente.

Bueno, permítanme opinar con un par de comentarios rápidos. El área de servicio de Uta, Utah, cubre la mayor parte del área poblada del norte de Utah y son, ya sabes, la red de tránsito más grande del estado. Hay un par de otros en el extremo norte y sur de Utah y en Park City.

Así que sí.

Pero UTSA es la más grande que conocemos. No existen otros sistemas de prioridad de señales de tránsito. En Utah hoy en día, aparte de la que tenemos funcionando con UTSA, y hay ciudades que tienen prevención de vehículos de emergencia basados en AVL o para camiones de bomberos, muchos de ellos son más antiguos, no tenemos un buen manejo de cuántos de ellos hay. Y algunos de los que existen no están realmente operativos hoy en día.

No creemos que nuestra unidad organizativa se base. El sistema de prioridad única de tránsito interferirá con un sistema de prioridad única de tránsito basado en AVL en el gabinete de señales y hemos tenido algunas discusiones sobre eso y no creemos que haya un conflicto allí, pero no tenemos una gran base de conocimiento para hacer ese juicio.

Gracias. Culpa.

La siguiente pregunta viene de Steve Vansickle y Rob, ustedes me adelantaron en responderla, pero creo que esta es una pregunta que mucha de nuestra gente tendrá. Así que te lo voy a preguntar y luego te lo voy a dar a ti y a Renee para que respondan. Así que Steve pregunta, ¿cómo indican los vehículos si quieren prioridad frente a preferencia y, si no lo solicitan explícitamente, cómo se determina?

Sí, puedo hablar de esto a un alto nivel, luego tal vez pasárselo a Johnny, quien tocó esto en su presentación. Por lo que el vehículo en sí no pide, quiero prioridad o quiero preferencia cuando forma una solicitud de señalización, el mensaje firma ese mensaje con un certificado de seguridad adecuado y lo envía está solicitando servicio en la intersección. Ese mensaje incluye un rol. Y, a veces, un papel secundario para lo que está haciendo el vehículo. Puede ser un indicador de tránsito o un vehículo de emergencia o un punto, que es lo que usamos para quitar nieve. A continuación, depende del propio sistema de control de señal determinar qué tipo de servicio proporcionar. Con base en ese rol, para que la jurisdicción local pueda tomar decisiones sobre cómo quiere manejar eso. John, ¿quieres hablar sobre cómo se procesa eso en la intersección?

Sí. Como mencionó Rob, hay un papel secundario en el vehículo. Y eso se define en el vehículo, ya sea en la unidad organizativa de forma nativa o en el procesador de a bordo, donde se ha definido. Y luego, a medida que llega ese mensaje de solicitud de señal, al borde de la carretera se puede procesar en función de eso. Así que. En el SCM, que es lo que hacemos aquí en Utah, recibimos ese mensaje y miramos cómo se ha definido ese vehículo o qué privilegios obtiene en la intersección. De nuevo, basado en ese mapeo de carriles. Entonces, ¿qué va a hacer el resultado? ¿Va a solicitar preferencia o va a solicitar prioridad? Pero esa decisión. Se fabrica íntegramente al borde de la carretera y no se compra el vehículo. Técnicamente, podría agregar un subrollo diferente. Bajo el estándar y haga alguna permutación para que sepa que una ambulancia que ejecuta un determinado conjunto de barras de luces podría solicitar prioridad en una barra de luces separada. Set podría solicitar preferencia, potencialmente, pero no hemos profundizado en eso en absoluto, pero hay algunos juegos que podrían serlo. Se juega con sub rolls.

Gracias por aclarar. Ahora pasaremos a Renee. Vamos a dar a cada uno de ustedes unos 30 segundos para que brinden algunos comentarios de despedida y palabras de consejo a nuestros asistentes. Reitero lo que dijo Blaine de que nos pondremos en contacto con usted si ha hecho una pregunta y no hemos tenido tiempo de responderla durante el seminario web. Le proporcionaremos esas respuestas directamente a usted, y también las publicaremos en nuestro sitio web, porque si tiene esa garantía de pregunta, otros también lo harán. Así que

algunos pensamientos de despedida, comenzando primero con Renee y luego yendo a robar, Johnny, Hal, Michael y Blaine.

Sí. Por lo tanto, el análisis de datos muy rápido, como dijo Blaine, es muy difícil y se trata de datos bastante voluminosos y complejos, y realmente se está prestando a un equipo y a un grupo de expertos en la materia para ayudar a comprender lo que está sucediendo es realmente crítico y cada individuo que está en esta llamada ha participado en ayudar a comprender la calidad del aire. Resultados de los que hablé.

Solo diré que quiero hacerme eco de algo que se ha dicho en este seminario web, que esto es difícil. Los datos son complicados y voluminosos, pero los beneficios están ahí. Hemos visto los beneficios de esto y vale la pena comenzar. Me encanta el mantra de Blaine, dice: hay que empezar. Y esa es la única manera en que realmente se puede entender y darse cuenta del desafío, pero también la oportunidad y la oportunidad realmente está ahí para entender lo que está sucediendo en la intersección para proporcionar servicios que beneficien al público de múltiples maneras. Así que animo a todo el mundo a que lo intente. V2X es una tecnología capaz que tiene múltiples casos de uso que puede lograr, incluida la prioridad transitoria de preferencia de quitanieves que estamos haciendo en Utah.

Bien. Y realmente quiero hacerme eco de esos comentarios, es difícil, pero puedes hacerlo a través de la red de apoyo, es mucho mejor de lo que era hace ocho años y la tecnología está mucho, mucho más avanzada que hace ocho años. Y simplemente ve tras él y salta con él. Los dos, los dos pies.

Por lo tanto, destacaría 2 puntos. Las asociaciones son realmente clave en la implementación de cualquiera de este tipo de soluciones y estamos muy agradecidos por nuestro trabajo con usted dot y este equipo. Y la última pieza es que hay gente detrás. Por lo tanto, hay clientes que usan el sistema todos los días y ya sabes, cuanto más confiable es para nuestro usuario final. Y cuanto más rápido podamos operar nuestros misiles.

Gracias. Y es emocionante pensar en las posibilidades futuras y reconocer que este no es el objetivo final, pero es con lo que hemos comenzado. Es un beneficio que eso es realmente alcanzable y es solo un trampolín hacia los mayores beneficios de seguridad que se avecinan.

Gracias. Esos fueron algunos comentarios finales realmente geniales. Vi una publicación de LinkedIn esta semana de Laura Chase, quien es la directora ejecutiva de ITS America y ha publicado este mismo tipo de mensaje un par de veces en las últimas dos semanas y, refiriéndose a la comunicación de veto X, dijo que hemos estado hablando de esto durante mucho, mucho tiempo. Está aquí. Es hora de ir a hacerlo. Y esa es nuestra conclusión. Creo que es hora de que todos lo hagamos. Ahí hay beneficios. Tenemos que saltar, ensuciarnos las manos y hacerlo. Gracias por acompañarnos hoy. De acuerdo.

Y con eso, lo dejaremos ahí. Muchas gracias. Estaremos en contacto. Cuídate.