



SpaceX ha lanzado 32 mil computadoras Linux al espacio para proyecto de Internet de Starlink

SpaceX reveló que cada uno de los lanzamientos mensuales de 60 satélites Starlink que transmiten Internet, lleva 4 mil computadoras Linux.

Los ingenieros de SpaceX revelaron los detalles en una sesión de [Reddit Ask Me Anything](#) (AMA) durante el fin de semana.

La compañía de ElonMusk lanzó la semana pasada 60 satélites más que transmiten Internet en el espacio mediante un cohete Falcon 9 reutilizado, lo que eleva su conteo total a unos 480 satélites y cada vez más cerca de los 800 que necesita para proporcionar cobertura moderada en Estados Unidos.

La compañía planea lanzar una versión beta pública del servicio de Internet satelital para fines del verano en el hemisferio norte, y ha obtenido la aprobación para desplegar un millón de terminales de usuarios finales en Estados Unidos.

SpaceX recientemente solicitó a la Comisión Federal de Comunicaciones el lanzamiento de 30,000 satélites de segunda generación por encima de los 12 mil que ya habían sido aprobados.

Suponiendo que los satélites de segunda generación transporten la misma cantidad de computadoras Linux, significaría que SpaceX planea enviar al menos dos millones de computadoras Linux al espacio en los siguientes años.

«La constelación tiene más de 30 mil nodos Linux (y más de 6,000 microcontroladores) en el espacio en este momento», escribió Matt Monson, director de software Starlink de SpaceX.

«Y debido a que compartimos gran parte de nuestra infraestructura de plataforma Linux con Falcon y Dragon, obtienen el beneficio de nuestros más de 180 años de tiempo de prueba en órbita».



SpaceX ha lanzado 32 mil computadoras Linux al espacio para proyecto de Internet de Starlink

El AMA también fue alojado por Jeff Dexter, quien ejecuta software de vuelo y seguridad cibernética en SpaceX. Josh Sulkin, el líder de diseño de software para Crew Dragon, la nave espacial que llevó a los astronautas de la NASA, Bob Behnken y Doug Hurley a la Estación Espacial Internacional la semana pasada. Wendy Shimata, quien administra el equipo de software de Dragon. John Dietrick, líder de desarrollo de software para Demo-2, y Sofian Hnaide, que trabaja en el software Crew Displays para Demo-2.

Sulkin reveló que las computadoras Linux funcionan con el parche PREEMPT_RT, desarrollado por un ingeniero de Red Hat como parte de una iniciativa para hacer de Linux un sistema operativo en tiempo real.

Sulkin dijo que SpaceX no utiliza una distribución de Linux de terceros y que tiene varios controladores personalizados para interactuar con su hardware, que forma un sistema informático distribuido.

La nave espacial Dragon de SpaceX ejecuta [Linux con software de vuelo escrito en C++](#), mientras que la interfaz de la pantalla táctil de la nave se representa utilizando Chromium y Javascript.

También existe un desarrollo cruzado entre la interfaz que los astronautas de la NASA Behnken y Hurley utilizan y los satélites Starlink.

«La tecnología de las pantallas de tripulación (especialmente el mapa y las alertas) formaron la base de nuestra interfaz de usuario para el primer par de satélites Starlink (Tintín)», dijo Monson, de Starlink.

Tintín A y B fueron los dos primeros satélites de prueba de Starlink puestos en órbita en la parte posterior de un cohete Falcon 9 en febrero de 2018.

«Ha crecido mucho desde entonces, pero fue increíble ver a Bob y Doug usando



SpaceX ha lanzado 32 mil computadoras Linux al espacio para proyecto de Internet de Starlink

algo que de alguna forma nos resultaba familiar».

El jefe de seguridad cibernética de SpaceX, Dexter, afirmó que cualquier estudiante que aspire a trabajar en la compañía debería hacer de Linux una parte central de su educación.

«Obtenga su grado de CS (o algo similar). Dedique tiempo para asegurarse de saber cómo funcionan las cosas: los ingenieros que obtienen buenos resultados en SpaceX son meticulosos en su comprensión de cómo funciona su código, cómo funciona la red, cómo funciona Linux, cómo funciona el hardware, etc. experiencia construyendo cosas y resolviendo problemas difíciles, ya sea a través de proyectos de pasatiempos o en pasantías», dijo Dexter.

Conforme el servicio de banda ancha satelital Starlink pase de una fase de prueba a una fase operativa en los siguientes meses, la seguridad se convertirá en un problema crítico para SpaceX. Moran ofreció una idea de los problemas que solucionan los ingenieros de SpaceX, desde los satélites hasta las puertas de enlace y los terminales de usuario final «UFO-on-a-stick», ubicados en los hogares.

«Diseñamos el sistema para utilizar el cifrado de extremo a extremo para los datos de nuestros usuarios, para que la intrusión en un satélite o puerta de enlace sea menos útil para un atacante que quiera interceptar las comunicaciones», dijo Moran.

«Cada pieza de hardware en nuestro sistema (satélites, puertas de enlace, terminales de usuario), está diseñada para ejecutar solo software firmado por nosotros, de modo que incluso si un atacante interrumpe, no podrán obtener un punto de apoyo permanente».



SpaceX ha lanzado 32 mil computadoras Linux al espacio para proyecto de Internet de Starlink

«Y después endurecemos el interior del sistema para dificultar que una vulnerabilidad explotada en un área se aproveche en otro lugar. Seguimos trabajando duro para garantizar que nuestro sistema general se fortalezca de forma adecuada, y todavía tenemos mucho trabajo por delante, pero es algo que nos tomamos muy en serio».

Los ingenieros de SpaceX no divulgaron qué hardware (CPU y GPU) utiliza la compañía en su nave espacial, pero probablemente no se trate de computadoras lo suficientemente potentes para admitir aplicaciones ML.

«Dragon y Falcon no usan ninguna tecnología de ML, pero eso no quiere decir que cosas como esta no estén en el futuro de SpaceX», dijo Dietrick.

Vaughan-Nichols dijo que la Estación Espacial Internacional (ISS), funciona con CPU Intel 80386SX de 20 MHz de 1988, que necesitan ser endurecidas contra radiación de los rayos cósmicos del espacio.