

SCION

Repensando Internet
desde la base

Eduardo Collado

es.ÑOG

02

El Problema de BGP

Internet funciona... pero confía demasiado en lo que le dicen los demás.

BGP

Border Gateway Protocol

Route Leaks

Prefijos que se propagan donde no deberían. El sistema los acepta sin cuestionar.

BGP Hijacking

Un AS anuncia prefijos ajenos. La red, sin verificación fuerte, los propaga.

Fragilidad estructural

No son solo errores humanos aislados. El modelo lo permite por diseño.

¿Qué es SCION?

S

Scalability

C

Control

I

Isolation

ON

on Next-Generation Networks

¿Si hoy diseñáramos Internet desde cero... la haríamos igual?

La respuesta de SCION es clara: No. Con más control, mejor separación de dominios y seguridad integrada en el diseño — no añadida después.

04

Cambio de Paradigma

Internet Actual

- ✗ Eliges el destino, no el camino
- ✗ Delegas el routing al sistema global
- ✗ No sabes por dónde pasa tu tráfico
- ✗ No controlas qué jurisdicciones atraviesas
- ✗ El routing emerge, no se elige

VS

SCION

- ✓ El camino es explícito, no una consecuencia
- ✓ El emisor selecciona entre caminos disponibles
- ✓ Sabes exactamente por dónde pasa tu tráfico
- ✓ Puedes evitar redes, países o jurisdicciones
- ✓ El camino se elige, no emerge

ISD: Isolation Domains

Un nuevo modelo de confianza en la red

Agrupación Técnica

Conjunto de AS que comparten políticas de routing y reglas de validación comunes

Agrupación Política

Reflejan relaciones de confianza entre países, operadores o entidades

Autoridades de Confianza

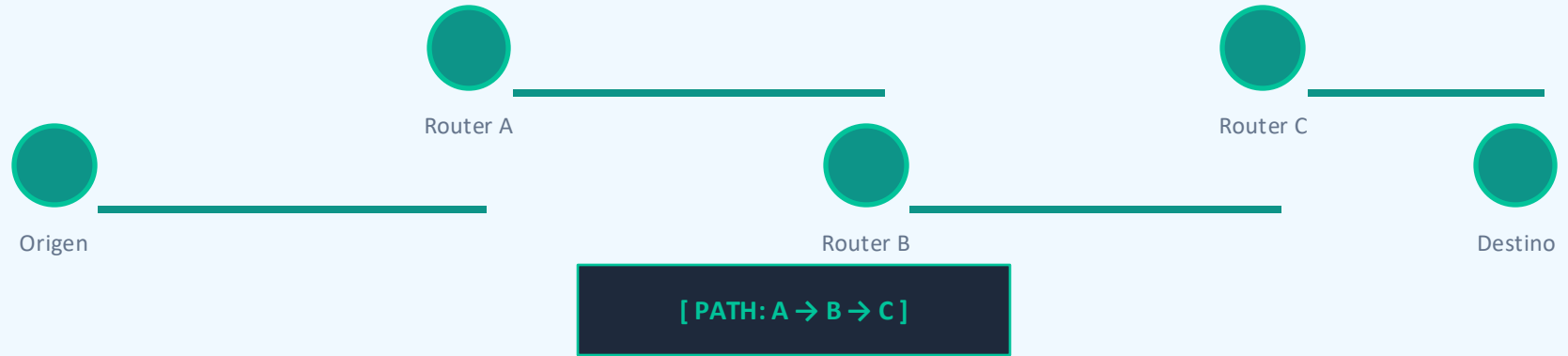
Cada ISD define qué raíces PKI son válidas. No hay confianza global implícita

Límites Claros

Confías explícitamente en dominios concretos, no implícitamente en todo Internet

06

Path-Aware Networking



Forwarding simplificado

El router solo sigue instrucciones del paquete, no recalcula rutas

Sistema determinista

El comportamiento de la red es predecible y verificable

Validación por salto

Cada nodo verifica que el path es criptográficamente legítimo

¿Cómo Funciona?

Beaconing y composición de caminos

1

Beaconing

Nodos especiales (core AS) propagan información de rutas. Se crean PCBs (Path Construction Beacons)

2

Segmentos

Se generan 3 tipos: segmentos de subida, de core y de bajada

3

Composición

El host combina segmentos para construir un path completo end-to-end

4

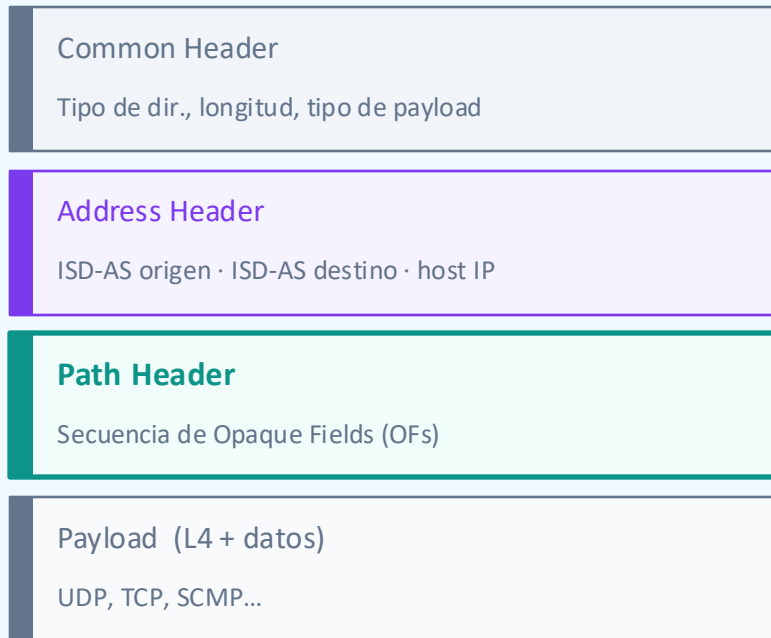
Verificación

Cada salto incluye HOPFs (Hop Fields) con MACs criptográficos que validan el path

08

Anatomía de un Paquete SCION

No es solo IP + payload. La ruta viaja dentro del paquete.



Path Header: Opaque Fields

Cada OF representa un salto entre ASes:

Ingress interface

Puerto de entrada esperado

Egress interface

Puerto de salida hacia el siguiente AS

MAC criptográfico

Valida que el OF no fue manipulado

El router no calcula rutas.

Lee el OF, verifica el MAC y reenvía. Solo eso.

09

Seguridad y Validación Criptográfica

El camino se verifica — no se asume



Verificación

- Caminos verificados criptográficamente
- No dependes de anuncios que asumes ciertos
- Confianza explícita, no implícita
- Validación en cada salto del path



Resiliencia

- Múltiples paths activos simultáneos
- Cambio de ruta rápido y controlado
- Resiliencia ante fallos de red
- Sin dependencia de ruta única



Control

- Evitar jurisdicciones concretas
- Cumplir restricciones regulatorias
- Elegir el camino, no solo el destino
- Garantías reales de ruta

10

Limitaciones y Adopción



Idea técnica muy buena

Pero llevarla a escala no es trivial. Requiere adopción coordinada entre múltiples actores.



No es una transición suave

No es una feature que activas y listo. Es una arquitectura distinta con componentes propios.



Ecosistema todavía limitado

Fácil ver por qué es atractivo. También fácil ver por qué no ha reemplazado ya medio Internet.

Adopción Actual



SCION Association impulsando la red



Desplegado en infraestructura financiera suiza



Uso en instituciones académicas y científicas



Sectores críticos: salud, defensa, utilities



Proyectos piloto en varios países de Europa

11

Conclusión

Reflexión:

¿Por qué aceptamos que el routing sea opaco? ¿Que la confianza sea implícita? ¿Que no podamos elegir por dónde pasa nuestro tráfico?

El valor real:

Una arquitectura nueva no aporta valor solo desplegándose. A veces aporta valor mostrando los límites de la que ya tienes.

Conclusión:

No sé si SCION será el futuro de Internet. Pero pone el foco en problemas reales, de forma seria. Y eso ya vale.

"SCION es, al menos, una propuesta seria en esa dirección."