

Madrid, 19 de Junio del 2003



Análisis y recomendaciones para la transición a la nueva generación del protocolo IP de Internet

IPv6 Task Force Español

Índice

- ◆ ¿Porqué IPv6?
- ◆ El Protocolo IPv6
- ◆ Impacto de IPv6 en Seguridad, Movilidad y otras Aplicaciones
- ◆ Transición a IPv6
- ◆ Conclusiones
- ◆ Recomendaciones

¿Porqué IPv6?

Direcciones Públicas: Un Recurso Escaso

- ◆ Internet actual usa el protocolo IP versión 4: IPv4
 - IPv4 tiene *~4.000 millones de direcciones públicas, con un límite práctico de aproximadamente 300 millones*
 - ✦ *Cada conexión a Internet usa 1 dirección pública, aunque sea compartida a través de un dispositivo NAT*
 - ◆ 1990: se detecta escasez de direcciones públicas (IANA, RIR, etc)
 - Previsión: *agotamiento direcciones antes del 2000*
 - ✦ *Se restringe fuertemente la asignación de direcciones públicas*
 - *De asignar clases A, B y C se pasa a asignar bloques de direcciones ajustados a las necesidades (CIDR)*
 - RIR (Regional Internet Registries) *recomiendan el uso de direcciones dinámicas o privadas y restringen el uso de direcciones publicas* a los casos en que los servicios cliente-servidor tradicionales justifique la necesidad
 - ✦ *Direcciones dinámicas: DHCP - Dynamic Host Configuration Protocol*
 - ✦ *Direcciones privadas: NAT - Network Address Translation*
 - ◆ *Con la política de asignación actual podría haber un colapso antes del 2010*
-

Situación de las Direcciones IP en España

- ◆ La *política de asignación de direcciones públicas IPv4* sigue las recomendaciones de RIPE:
 - Se asignan direcciones públicas solo cuando es estrictamente necesario
 - ✚ No se pueden asignar direcciones públicas a todos los usuarios o dispositivos
 - *Problema:* Sin direcciones públicas no pueden funcionar servicios extremo a extremo: P2P, seguridad IPsec extremo a extremo, etc
- ◆ El coste de oportunidad, que la falta de direcciones IP públicas supone, es difícil de evaluar
 - La disponibilidad de una dirección pública para cada dispositivo permitiría nuevos servicios

La Situación actual de Internet

- ◆ La *política de asignación de direcciones IPv4* públicas seguida
 - Ha obligado al *uso masivo de*
 - ✦ *Direcciones privadas y dispositivos NAT*
 - ✦ *Técnicas de asignación dinámica de direcciones*
 - Los servicios mas extendidos son solo los capaces de atravesar dispositivos NAT
 - ✦ El usuario de correo y Web no precisa direcciones públicas
- ◆ *NAT limita el uso de servicios en Internet*
 - *Si están basados en direcciones públicas*
 - ✦ *NAT no permite servicios extremo a extremo*
 - *IPsec, Vídeo y voz sobre IP, P2P, IP móvil, etc*
 - *Propuesta NAT Traversal no es suficiente*

El Protocolo IPv6

Evolución del Protocolo IPv6 (I)

- ◆ **1992**: aparecen *propuestas en el IETF* para elaborar una nueva versión del protocolo IP que mejore las prestaciones del existente (IP versión 4)
- ◆ **1998**: se publica la *versión 6 del Protocolo IP* (IPv6 = RFC 2460)
- ◆ **1998-2000**:
 - ✦ Aparecen prototipos IPv6 y se inician eventos de interoperabilidad y redes piloto académicas y de I+D.
 - ✦ Se identifican varios métodos técnicos de transición IPv4 a IPv6
 - ✦ Se constata que no habrá una transición rápida y completa de IPv4 a IPv6 sino una coexistencia sin fecha límite.
 - ✦ En paralelo, el IETF adapta algunas funciones de IPv6 a IPv4 con ciertas limitaciones

Evolución del Protocolo IPv6 (II)

◆ 2000-hoy:

- Productos comerciales IPv6 disponibles con soporte técnico y de mantenimiento.
- Redes nativas IPv6 para uso académico y de I+D disponibles a nivel nacional, europeo e internacional.
- Proyectos pan-europeos e internacionales de interoperabilidad a nivel infraestructuras y servicios con vocación precomercial
- Primeros servicios IPv6 nativos comerciales en Japón, Corea, ...

◆ de hoy en adelante:

- Identificación de modelo de transición y coexistencia IPv4-IPv6 más idóneo en base a:
 - ✦ Modelos de negocio IPv4 e IPv6 (pueden ser diferentes)
 - ✦ Demanda
 - ✦ Coste de oportunidad
- Proyectos piloto comerciales

Características del Protocolo IPv6

- ◆ *Número de direcciones prácticamente ilimitado*
 - ~340.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000
- ◆ ICANN impone *asignación jerárquica de direcciones*
 - Red mas escalable y robusta
- ◆ *Autoconfiguración* en la conexión a la red
- ◆ IPsec es parte integral del protocolo
- ◆ Se ha optimizado respecto a IPv4
 - Diseñado para optimizar el procesamiento de la cabecera
- ◆ Es *extensible*
 - Podrá añadir nuevas funcionalidades en el futuro sin rediseños del protocolo
- ◆ Posibilita la mejora de la identificación de flujos para gestionar la calidad de servicio

Impacto de IPv6 en Seguridad, Movilidad y otras Aplicaciones

Seguridad en Internet (I)

- ◆ La **Seguridad** es uno de los **puntos débiles** de Internet
- ◆ La **Seguridad** en Internet se ve **amenazada**, entre otras cosas, por:
 - intrusiones físicas o lógicas en uno o más de los elementos de la comunicación.
 - enmascaramiento ("spoofing") de la identidad que permite accesos no autorizados, ciber-delincuencia, fraudes en la facturación, ataques con virus,...
 - violación de la confidencialidad de las comunicaciones, datos de los usuarios, métodos de pago,...
 - denegación de servicio, repudio, manipulación de información por agentes de intermediación,...
 - violación de los Derechos de Propiedad Intelectual (música, vídeos,..)

Seguridad en Internet (II)

- ◆ La **Seguridad** en Internet no es posible sin el concurso de:
 - operadores de redes públicas y privadas
 - proveedores de acceso a Internet
 - proveedores de servicios
 - proveedores de contenidos
 - usuarios finales
 - fabricantes de equipos.
- ◆ La Seguridad precisa **infraestructura adicional** y nuevos agentes (ej. Trusted Third Party)
- ◆ La consecución de la **Seguridad** precisa **medidas** de 4 tipos:
 - legales
 - técnicas
 - económicas
 - de concienciación y formación
- ◆ Todos los elementos de una comunicación IP están sujetos a la legislación de protección de datos vigente

IPv6 y Seguridad en Internet

- ◆ Los elementos relacionados con IPv6 y asociados a la Seguridad son:
 - **IPSec**: autenticación de dispositivos y cifrado de flujos
 - **Infraestructuras asociadas**: PKI, DNSSEC, etc.

- ◆ La norma **IPSec** está incluida en el protocolo IPv6
 - Puede añadirse a IPv4 pero es incompatible con NAT

- ◆ La despliegue efectivo de **IPSec** requiere
 - **Infraestructura adicional** a la propia Internet cuya implantación involucra múltiples agentes
 - ✦ Se precisa una *revisión de los modelos de negocio*. Esto está retrasando su disponibilidad

- ◆ IPsec es solo un componente necesario para la seguridad en Internet

IPv6 en Movilidad y otras Aplicaciones

- ◆ El protocolo **IP Móvil** (en redes fijas e inalámbricas) utiliza direcciones públicas
- ◆ Las redes móviles actuales permiten transportar IPv4 e IPv6.
- ◆ En UMTS la Release 5 de 3GPP añade la capacidad para un despliegue **MASIVO** de servicios multimedia IP
 - IPv6 es obligatorio en Release 5 y hace uso efectivo de él.
 - Release 5 no es la única vía para ofrecer servicios multimedia IP en redes de acceso móvil 3G y su despliegue esta sujeto a necesidades de negocio de los operadores
 - ✚ Por lo tanto no se puede ligar la prestación de estos servicios al uso de IPv6 en este tipo de redes
- ◆ Aplicaciones que pueden necesitar direcciones públicas
 - **Voz y Vídeo extremo a extremo y en tiempo real sobre IP; Sensores remotos y dispositivos empotrados; Domótica o automoción; P2P; Servicios sensibles al contexto; GRID; etc.**

Transición a IPv6

Transición a IPv6

- ◆ *Existen múltiples técnicas*
 - *Soportan múltiples escenarios de transición*
 - ✦ *IPv4 seguirá existiendo y coexistirá con IPv6*
- ◆ *Mecanismos de transición y coexistencia*
 - *Doble pila*
 - *Técnicas basadas en túneles sobre IPv4*
 - ✦ *Túneles 6to4: para conexión de islas IPv6 a través de IPv4*
 - ✦ *Otros mecanismos para diferentes escenarios*
 - *Técnicas basadas en traductores: IPv6 <-> IPv4*
 - ✦ *NAT-PT*
 - ✦ *Otros traductores para diferentes escenarios*
- ◆ *Servicio DNS: debe resolver direcciones IPv6 e IPv4*

Coexistencia IPv4 - IPv6 (I)

◆ *Sistemas con doble pila:*

- Ejecutan ambos protocolos: IPv6 e IPv4
 - ✦ Conectados a ambas redes (necesidad direcciones IPv4 e IPv6)
- Gestión de dos redes paralelas
- Incremento de la complejidad en el desarrollo de aplicaciones
- Interés de instalar doble pila en servidores
 - ✦ Clientes IPv4 e IPv6 pueden acceder al servicio
 - ✦ Se evitan algunos de los problemas con mecanismos de traducción

◆ **Túneles:**

- Conexión de islas IPv6 a través de islas IPv4 (o viceversa)
- Transparentes a la aplicación
- Mayor complejidad del encaminamiento
- Usados extensamente en redes IPv6 experimentales

Coexistencia IPv4 - IPv6 (II)

◆ Mecanismos de traducción:

- Permiten comunicación entre interlocutores IPv6 e IPv4
- Pueden necesitar módulos específicos para algunas aplicaciones
- Problemas de escalabilidad.
 - ✦ Deben mantener información de los flujos IP
- Utilización recomendada sólo si una aplicación
 - ✦ No soporta comunicación con ambos protocolos,
 - ✦ O se ejecuta en una máquina con una única pila,
 - ✦ O máquina doble pila pero red sólo soporta uno de los protocolos
- Dependiendo de servicio,
 - ✦ Conveniente configurarlo entre servidores. Transparente a usuarios.
 - *Usuario6 en servidor6 interactúa con Usuario4 en Servidor4*
 - ✦ Si no posible lo anterior, lo más cerca posible del servidor
 - *Red de usuario lo más simple posible*
- Mecanismo de aplicación más amplia: NAT-PT

Coste de permanecer en IPv4

- ◆ El despliegue de *IPv6* creará
 - Nuevas oportunidades de negocio
 - ✚ Puede ser un *motor de desarrollo del sector*
- ◆ La mayoría de routers y SO soportan *IPv6*
 - El entorno esta maduro para desarrollar nuevas aplicaciones y servicios
- ◆ El coste de oportunidad de no entrar a tiempo en IPv6 es difícil de predecir, pero importante
 - iiNadie fue capaz de predecir la importancia del Web!!

Conclusiones

Conclusiones (I)

- ◆ La transición/coexistencia IPv4/IPv6 es un proceso lento e incremental que ha comenzado ya
 - Las redes académicas y de I+D ya han comenzado la introducción acelerada de IPv6 en sus infraestructuras
 - Varios países, tales como Japón, Corea, China, ... donde existe escasez de direcciones IPv4, han comenzado la transición y disponen ya de diversos servicios comerciales
 - No parece haber un modelo de negocio claro en los ISPs en Europa y EEUU, aunque IPv6 ya se empieza a ofertar de forma precomercial
- ◆ Es necesario continuar y extender las pruebas de interoperabilidad y pilotos precomerciales a nivel nacional, europeo e internacional
 - Para seleccionar los escenarios de transición y coexistencia más acordes con la situación española.

Conclusiones (II)

- ◆ La comunidad de I+D (tanto académica como industrial) española está bien posicionada en las actividades relacionadas con IPv6 lo que hace presagiar una buena capacidad de reacción si se justifica un despliegue masivo a corto/medio plazo en España.
- ◆ Si España mantiene la política de asignación de direcciones públicas que aconseja el RIPE
 - No se prevén problemas de disponibilidad de direcciones públicas IPv4 a corto/medio plazo
 - Pero aquellas organizaciones y usuarios que deseen disponer de direcciones públicas podrían no obtenerlas

Recomendaciones

Recomendaciones

- ◆ Incrementar la presencia de la industria y la comunidad académica española en proyectos nacionales, europeos e internacionales relacionados con IPv6
- ◆ Favorecer la difusión y formación en IPv6 en la comunidad académica y empresarial española
- ◆ Incrementar las actividades de investigación aplicada en la industria y en la comunidad académica española
- ◆ Aumentar la presencia española en las labores de estandarización de IPv6
- ◆ Apoyar e impulsar las iniciativas del sector privado para el desarrollo de nuevas redes, servicios y aplicaciones IPv6 por parte de las administraciones públicas
- ◆ Promover la implantación de IPv6 por parte de las asociaciones profesionales y empresariales
- ◆ Promover el uso de nuevas redes, servicios y aplicaciones IPv6 en el sector público por parte de las administraciones públicas
- ◆ Explorar el impacto de IPv6 en la provisión de seguridad extremo a extremo y auditoría de la información, así como de la protección de datos de carácter personal.
- ◆ Potenciar proyectos que permitan la exploración de dicho impacto mediante provisión de plataformas de seguridad en pilotos y redes emergentes IPv6.