

El Sistema de Nombres de Dominio y el Protocolo IPv6

Ing. Francisco J. Obispo S.

Coordinador del NIC-VE

Centro Nacional de Tecnologías de Información

Caracas - Venezuela

fobispo@nic.ve

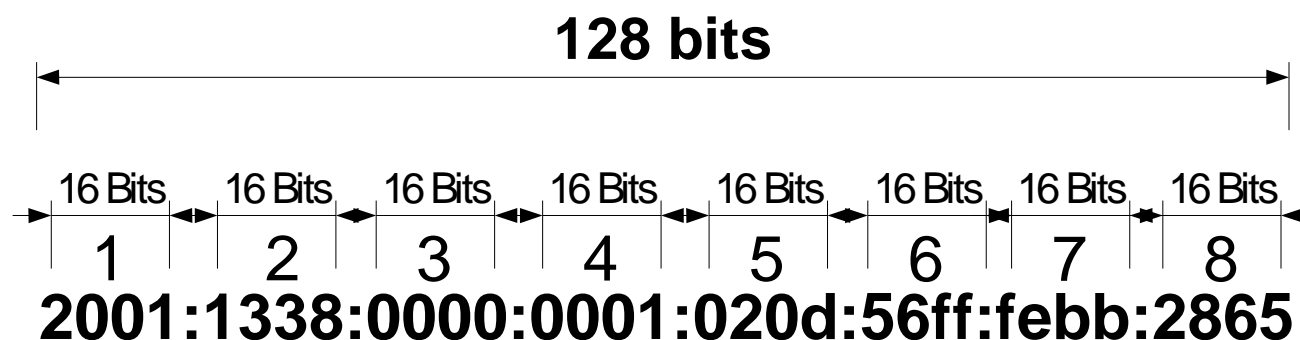


Contenido

- IPv6
- Sistema de Nombres de Dominio (DNS)
- DNS e IPv6
- Resolución de nombres a números
- Resolución de números a nombres
- Configuración de clientes
- Configuración de servidores
- Recomendaciones

IPv6

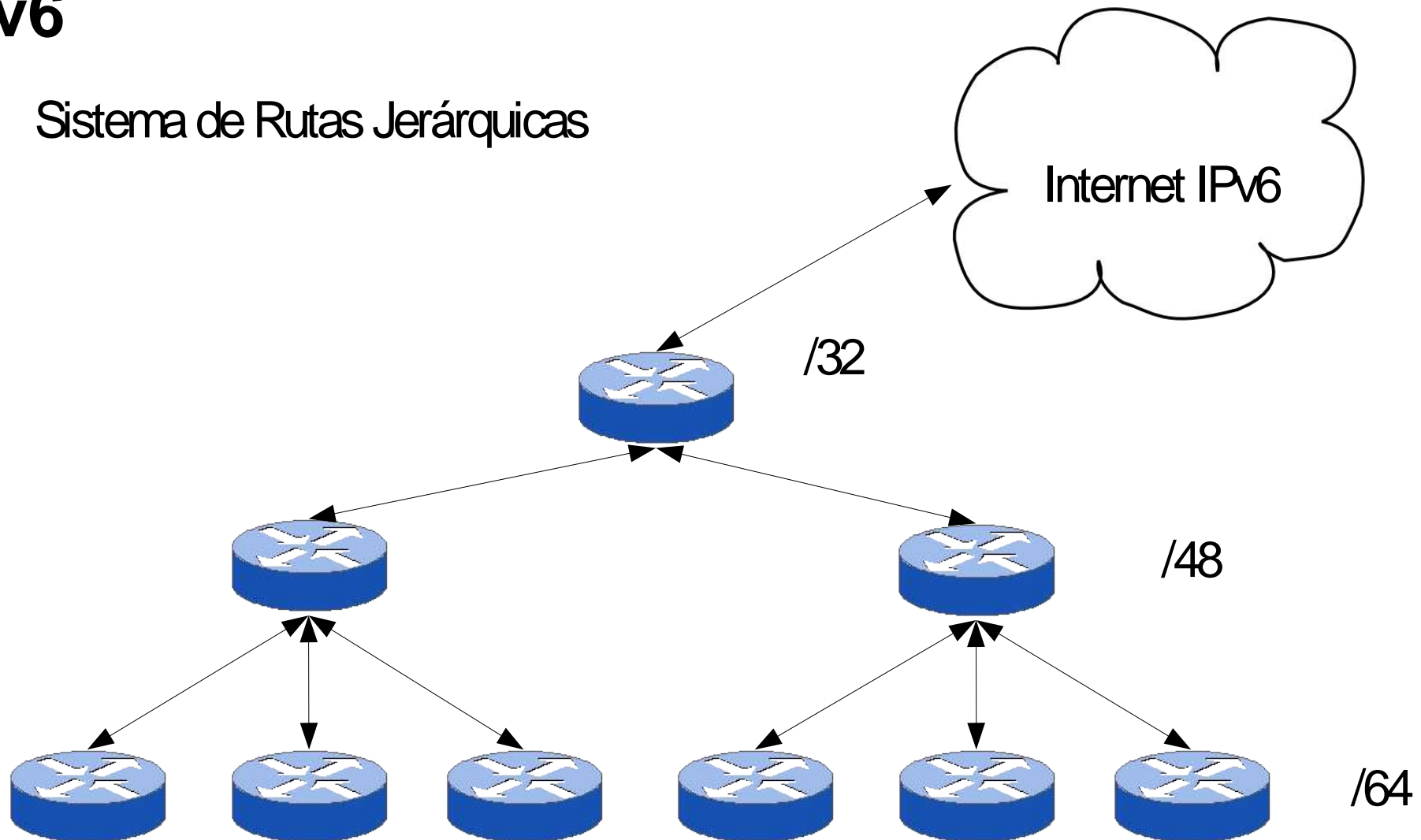
Estructura de las direcciones



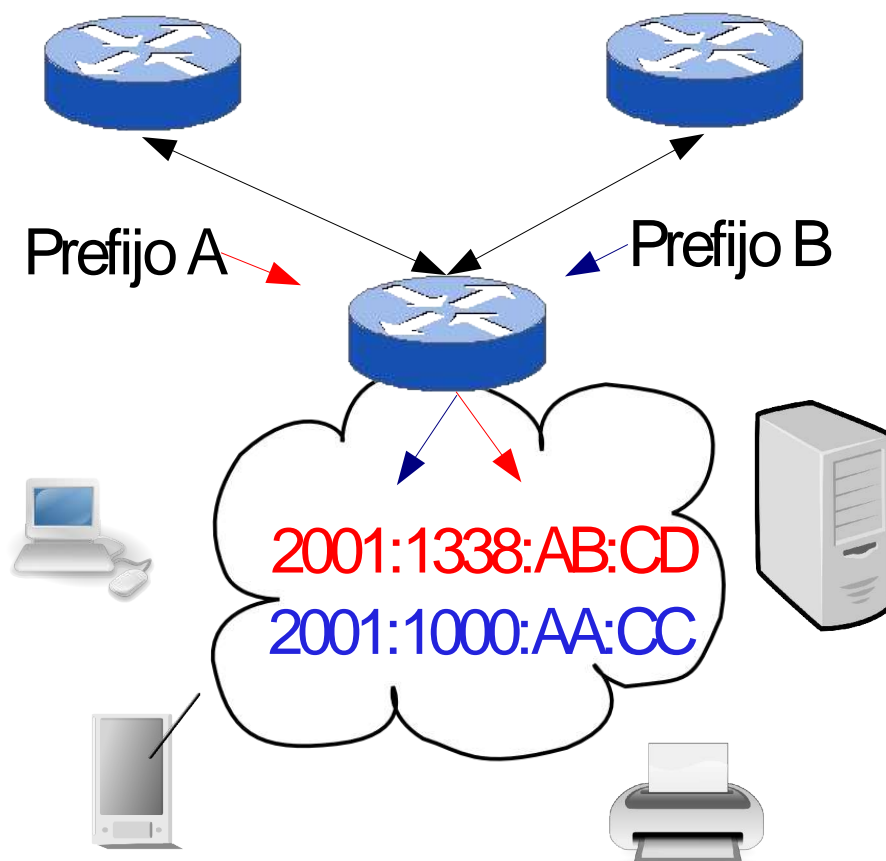
- 8 grupos de 16 bits en formato Hexadecimal
- 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F = 16 digitos -> 2^4 -> 4bits
- Rangos desde 0000 hasta FFFF (0000 0000 0000 0000 – 1111 1111 1111 1111)
- Grupos de ceros (0) consecutivos pueden ser comprimidos (::) una sola vez
- Para mayor información ver RFC 2373 (IPv6 Addressing and Architecture)

IPv6

Sistema de Rutas Jerárquicas

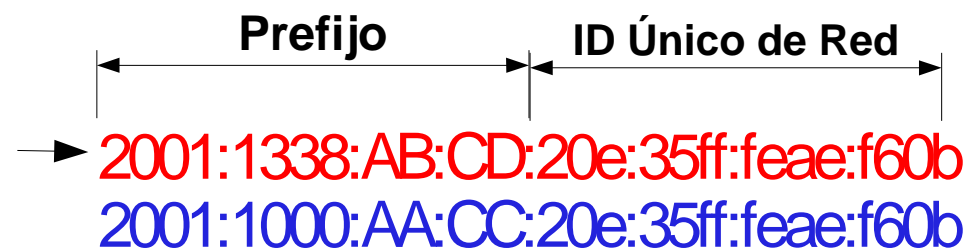


IPv6 Modelo de Conectividad

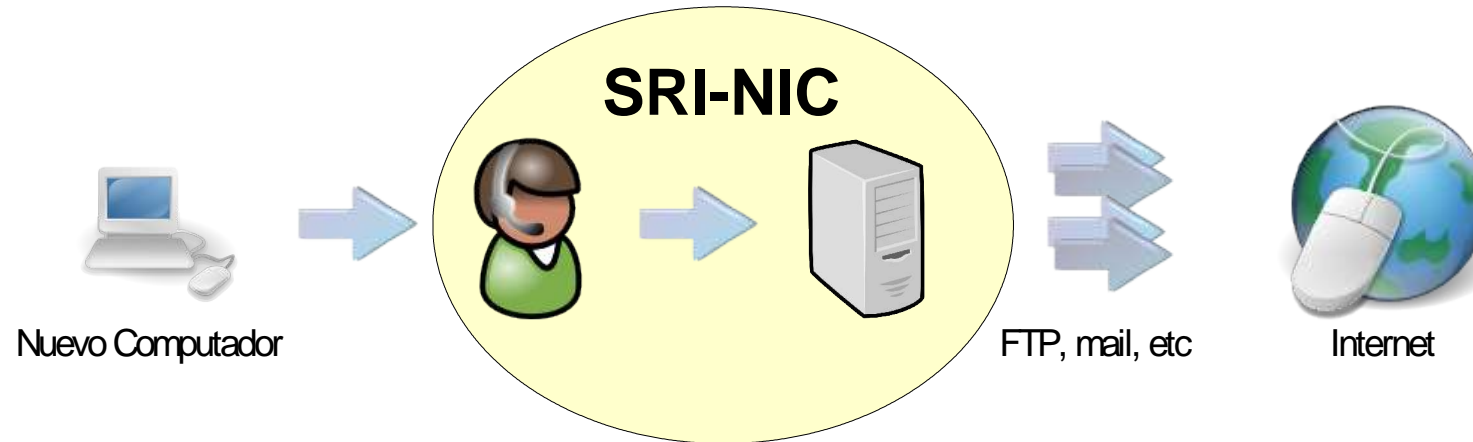


Autoconfiguración

- Prefijo X: Fabricante FF:FE identificador
- Cada equipo configurará tantas direcciones como prefijos disponibles en la red

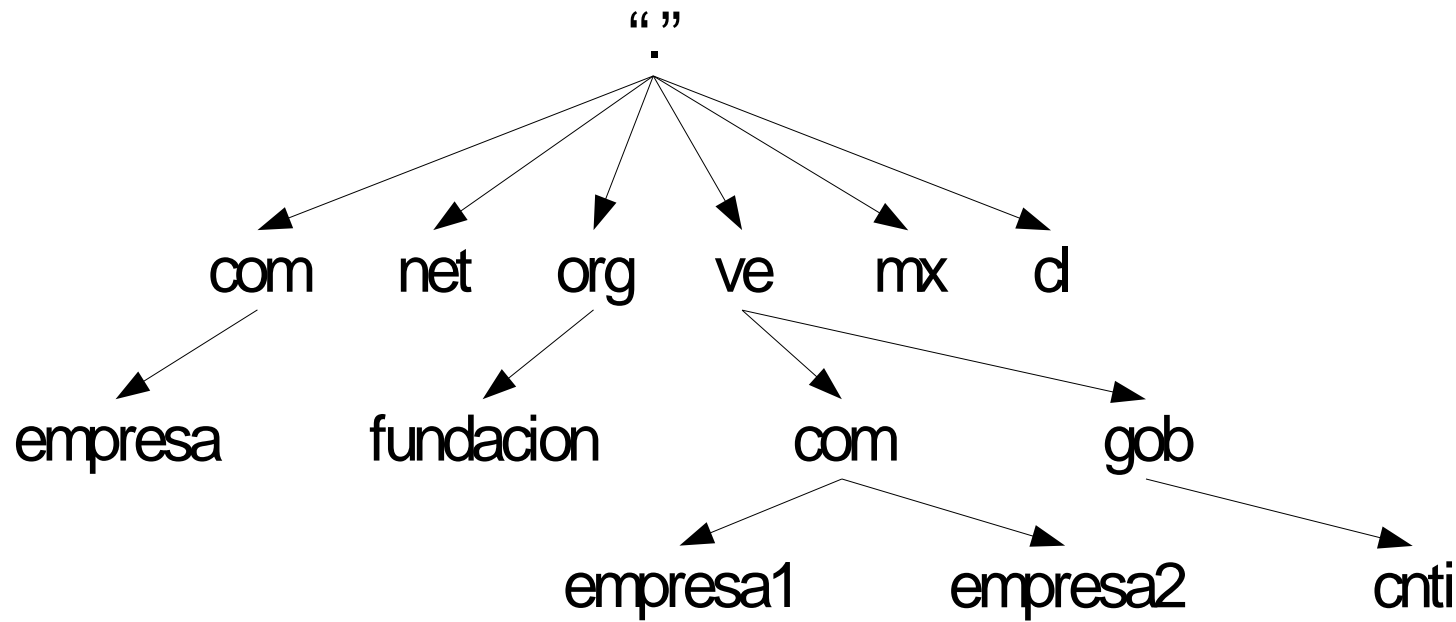


DNS Antecedentes



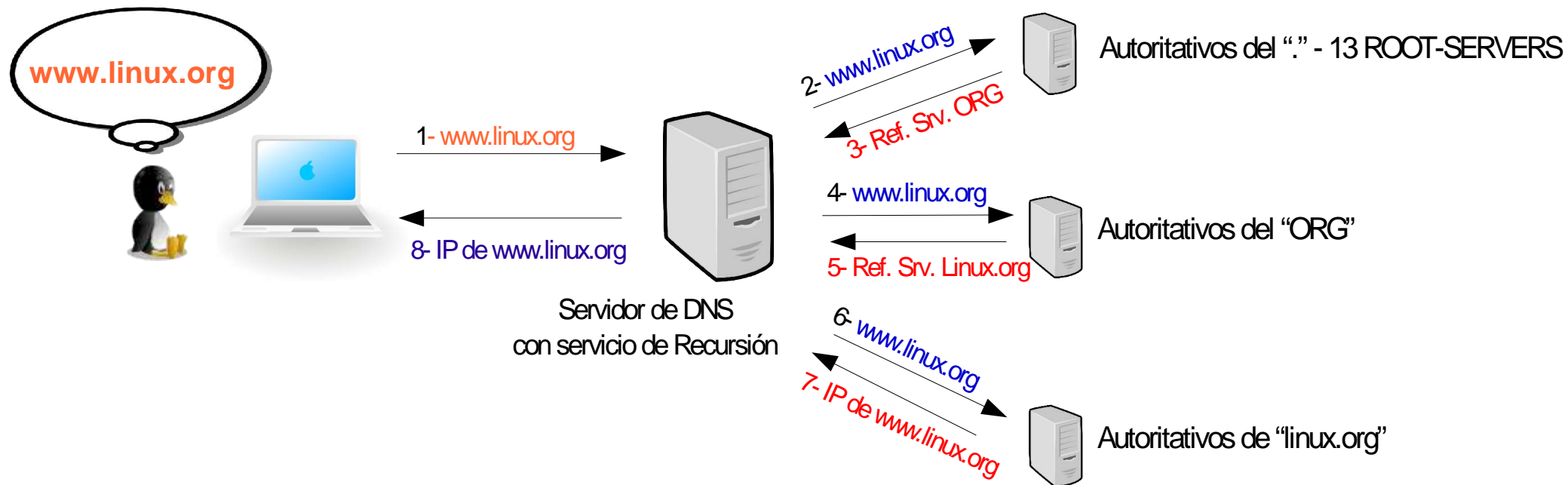
- Adopción de TCP/IP como estándar
- Necesidad de implementar mecanismos de resolución de nombres
- Adopción de hosts.txt, manejado por el SRI-NIC (Universidad de Stanford)
- Múltiples problemas de diseño

DNS Sistema de Nombres de Dominio



- Paul Mockapetris del Instituto de Ciencias de la Información publica especificaciones (RFC 1034 – 1035) - 1987
- Estructura de árbol invertido
- Distribución de autoridad de base de datos

DNS Funcionamiento



DNS e IPv6 Retos y Realidades

- Incapacidad de almacenamiento de direcciones de 128bits en registros tipo A
- Soporte de nuevos modelos
 - Autoconfiguración
 - Renumeración automática
 - Escenarios multihomed (2 o más proveedores de conectividad)
- Simplicidad/Compatibilidad con la infraestructura existente
- Acciones a tomar ...
 - Ser conservador (mantener estabilidad)
 - Ser innovador (asumir los riesgos)

DNS e IPv6 Retos y Realidades

- Representación del protocolo IPv6 en el DNS
 - ✓ Uso de registros AAAA (RFC1884) ó A6 (RFC2874) ?
 - ✓ Registros PTR (RFC1884) o DNAME (RFC2672)?
 - ✓ Registros en formato Bitlabel (RFC2874) ? o Textual (RFC1886)?
- RFC3364 (Tradeoffs in Domain Name System (DNS Support for Internet Protocol version 6 (IPv6)) - Agosto de 2002
- RFC3596 (DNS Extensions to Support IP Version 6) – Octubre 2003

DNS e IPv6 RFC3596

Extensiones del DNS para soportar IPv6 – Nombres a Números

- El tipo de registro AAAA
 - Específico para IPv6
 - Perteneciente a la clase IN
 - Almacena una sola dirección IPv6
- Formato de los datos AAAA
 - Registros de 128bit en Hexadecimal
 - Ordenados con el byte de mayor significancia a la izquierda
- Consultas AAAA
 - Retornan todos los registros AAAA asociados para un nombre de dominio en la sección de “respuesta”
 - No genera ningún otro tipo de consulta

Configuración de Clientes

- Metodologías resumizadas en el internet draft “IPv6 Host Configuration of DNS Server Information Approaches draft-ietf-dnsop-ipv6-dns-configuration-06.txt”
 - Opción de Router Advertisement (RA)
 - Opción DHCPv6
 - Direcciones Anycast conocidas
 - Configuración Manual*

Configuración de Clientes

Opción de Router Advertisement (RA) – Stateless Configuration

Ventajas

- Este modo es una extensión del protocolo Neighbor Discovery, no requiere cambios en la estructura del protocolo.
- Se obtiene toda la información que se requiere para utilizar servicios de Internet, de manera 'stateless'.
- Se puede utilizar como modelo para configurar otros servicios, como NTP, etc.

Configuración de Clientes

Opción de Router Advertisement (RA) – Stateless Configuration

Desventajas

- ND, por lo general es implementado en el núcleo del S.O. por lo cual, para su extensión, será necesario hacer cambios a ese nivel. DHCPv6 sin embargo, es procesado a nivel de software.
- Para poder implementar ese mecanismo, sería necesario implementar un software que responda a los distintos estados en que se encuentre el núcleo y modifique la manera de hacer resolución (resolv.conf).
- El medio de transmisión debe soportar reliable multicast.

Configuración de Clientes

Dynamic Host Configuration Protocol v6 – Stateless / Stateful

Ventajas

- Provee toda la infraestructura para otorgar al cliente, la información que necesita para conectarse a la red.
- La información/configuración es almacenada por lo general en un solo sitio, lo que facilita la administración
- Prevee mecanismos de diferenciación por “dispositivo”
- Hosts que requieren conocer de “otros” servicios pueden aprovechar la infraestructura
- Las especificaciones están descritas en un RFC.
- La operatividad entre distintas implementaciones ha sido probada.

Configuración de Clientes

Dynamic Host Configuration Protocol v6 – Stateless / Stateful

Desventajas

- La actualización requiere de un mensaje del servidor.
- El cliente recibe dos (2) mensajes de configuración, uno por parte del protocolo RA y otro por DHCPv6.
- Se incrementa el retardo en la red, debido a que la información proviene de un servidor (compartido con el RA).

Configuración de Clientes

Well Known Anycast

Ventajas

- No existe retardo, debido a que no existen mensajes de configuración
- La opción puede ser combinada con otros mecanismos.
- Funciona en cualquier ambiente donde el DNS funciona.

Configuración de Clientes

Well Known Anycast

Desventajas

- Los servidores de DNS, routers, proxy, etc., tienen que anunciar estas direcciones en el sistema de ruteo, lo que origina que existan configuraciones adicionales.

Configuración de Clientes

Conclusiones

- Algunas plataformas soportan unos metodos, otras no
- El soporte de RA, VKA, requerirá modificaciones a los kernels de los Sistemas Operativos
- Utilizar la combinación de alguno de los 3 metodos + configuración manual

Configuración de Servidores

- Software con soporte a IPv6
- Soporte a interfases IPv6
- Soporte a las extensiones de DNS para soportar IPv6

Configuración de Servidores

- Software con soporte a IPv6

BIND9 (9.3.1)

```
./configure --enable-ipv6
```

Configuración de Servidores

Software con soporte a Interfases v6

- En algunos sistemas operativos (Linux) es requerido habilitar en BIND9 la opción para escuchar en todos los dispositivos IPv6

```
options {  
    listen-on-v6 {any;};  
};
```

- En caso de que se tengan interfases IPv6 deben tomarse en cuenta los controles de acceso.

Configuración de Servidores

Software con soporte a extensiones del DNS

```
$TTL 3600
@ IN SOA localhost. root.localhost. (
        6 ; Serial
        604800 ; Refresh
        86400 ; Retry
        2419200 ; Expire
        604800 ) ; Negative Cache TTL
IN NS ns1
IN A 150.188.4.20
IN AAAA 2001:1338::1
IN MX 10 mail
```

```
prueba IN A6 0 2001:1338::1
prueba2 IN AAAA 2001:1338::1
```

Recomendaciones

- Probar, implementar soluciones
- Apoyarse en mecanismos como NSUPDATE y DDNS
- En caso de servicios críticos (ccTLDs, Sistemas 24x7, etc.) utilizar la metodología Anycast.
- Existe mejor soporte para FreeBSD que Linux :-(
- Involucrarse en las listas de discusión del IETF, LACTF, etc. para apoyar a la comunidad en cuanto a los avances que se puedan obtener.

Gracias

