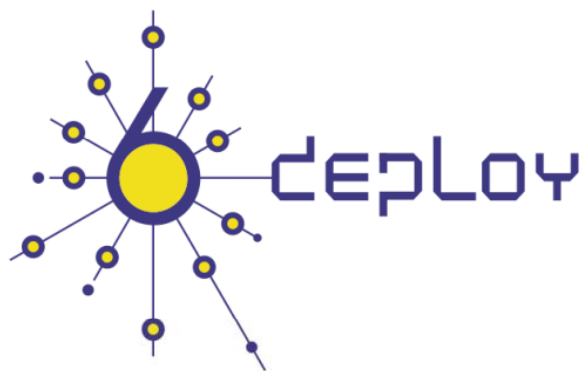


Curso IPv6

WALC 2009

Bogotá – Colombia

21 al 25 Septiembre 2009



César Olvera (cesar.olvera@consulintel.es)

Alvaro Vives (alvaro.vives@consulintel.es)



Contenido del curso (1)

- **Bloque 1. Tutorial IPv6**

1. Introducción a IPv6
2. Formatos de cabeceras y tamaño de paquetes
3. Direccionamiento IPv6
4. ICMPv6, Neighbor Discovery y DHCPv6
5. Seguridad IPv6
6. Encaminamiento con IPv6
7. Mecanismos de Transición
8. Movilidad IPv6



Contenido del curso (2)

- **Bloque 2. Otros Aspectos Avanzados**
 9. Calidad de Servicio (QoS)
 10. Multicast
 11. Multi-homing
 12. Porting de aplicaciones
 13. Gestión SNMP sobre IPv6
 14. IPv6 sobre MPLS
 15. DNS IPv6





Bloque 2

Otros Aspectos Avanzados



9. Calidad de Servicio (QoS)

9.1 Conceptos de QoS

9.2 Soporte QoS en IPv6

9.3 Aspectos prácticos





9.1 Conceptos de QoS



Conceptos de QoS (1)

- Calidad: Entrega fiable de datos (“mejor de lo normal”)
 - Pérdida de datos
 - Latencia
 - “Jittering”
 - Ancho de banda
- Servicio: Cualquier cosa ofrecida al usuario
 - Comunicaciones
 - Transporte
 - Aplicaciones



Conceptos de QoS (2)

- Calidad de Servicio es una medida del comportamiento de la red con respecto a ciertas características de algunos servicios definidos !!!!!
- Conceptos comunes a todas las definiciones de QoS:
 - Diferenciación de Tráfico y Tipo de Servicio
 - Los usuarios pueden ser capaces de tratar una o más clases de tráfico de forma diferente



Aproximaciones a QoS en IP

Dos aproximaciones básicas desarrolladas en IETF

- “Integrated Service” (int-serv)
 - “Ajuste fino” (por-flujo), especificaciones cuantitativas (p.ej., x bits por segundo), usa señalización RSVP
- “Differentiated Service” (diff-serv)
 - “Ajuste basto” (por-clase), especificaciones cualitativas (p.ej., mayor prioridad), no hay señalización explícita



9.2 Soporte QoS en IPv6



Soporte IPv6 para Int-Serv

Campo Flow Label de 20 bits para identificar flujos específicos que necesitan un tratamiento especial de QoS

- Cada fuente especifica su propio valor de Flow Label; los encaminadores usan la Dirección Origen + Flow Label para identificar los distintos flujos
- El valor 0 en el Flow Label se usa cuando no se requiere una QoS especial, lo cual es el caso más común de momento
- Esta parte de IPv6 no está estandarizada aún y puede cambiar su semántica en el futuro.



Suporte IPv6 para Diff-Serv

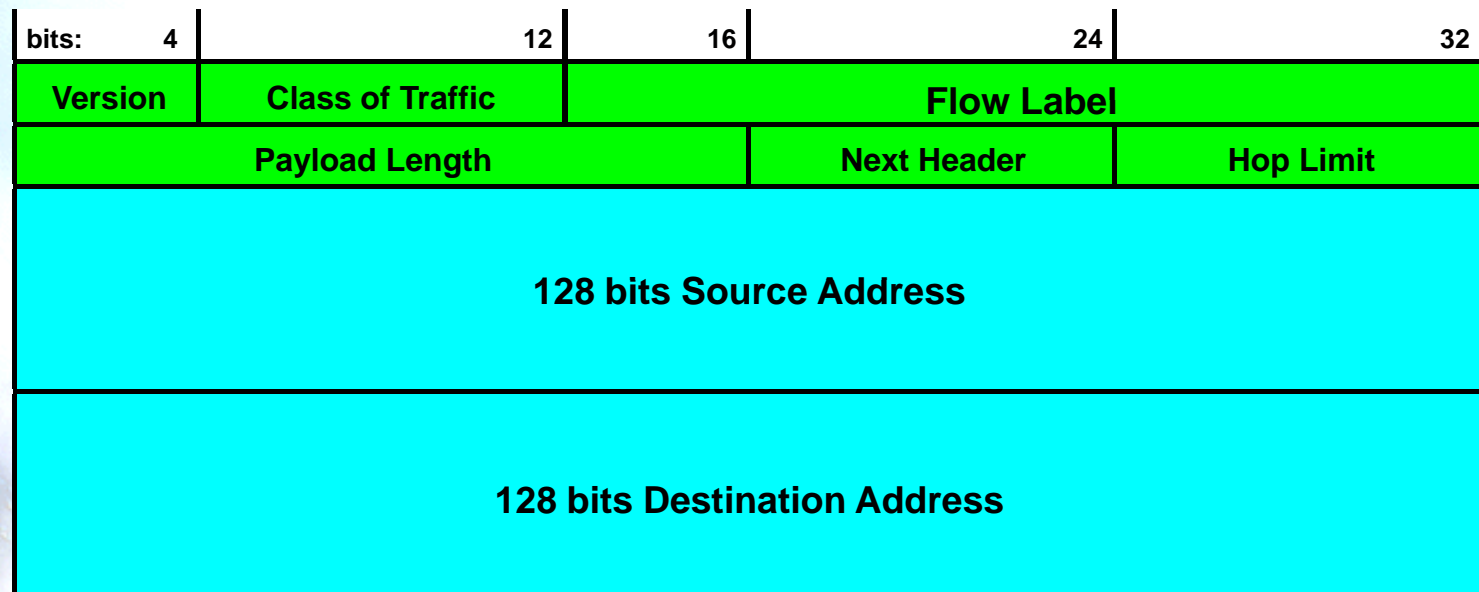
Campo Traffic Class de 8 bits para identificar clases de paquetes específicas que necesitan un tratamiento especial de QoS

- Tiene el mismo significado que la definición nueva del octeto Type-of-Service en IPv4
- Puede ser inicializada por un nodo o un encaminador en la ruta hacia el destino. También puede ser rescrito por cualquier encaminador en la ruta hacia el destino.
- El valor 0 en el campo Traffic Class se usa para especificar que no es necesario un tratamiento especial de QoS, lo cual es lo más común en la actualidad



IPv6 Flow Label

- El campo “Flow Label” de 20 bits habilita la clasificación eficiente de flujos IPv6 basados solo en los campos principales de la cabecera IPv6 que tienen posiciones fijas



IPv6 Flow Label (RFC3697)

- RFC3697 específica
 - El campo “IPv6 Flow Label”
 - Requisitos mínimos para:
 - Nodos IPv6 fuente que etiquetan flujos
 - Nodos IPv6 que retransmiten paquetes ya etiquetados
 - Métodos de establecimiento de estados de flujo
- RFC3697 menciona algunos ejemplos de posibles usos del “flow labeling”



Flow Labels (1)

- Generalidades
 - Un flujo es una secuencia de paquetes enviados desde una fuente particular a un destino unicast, anycast o multicast particular, que la fuente desea etiquetar como un flujo
 - Un flujo podría consistir en todos los paquetes de una conexión específica o “media stream”
 - Sin embargo, un flujo no es necesariamente un “mapeo” 1:1 a una conexión
 - Tradicionalmente, los clasificadores de flujo se han basado en tuplas de 5: dirección fuente, dirección destino, puerto origen, puerto destino y tipo de protocolo de transporte
 - Pero alguno de estos campos pueden no estar disponibles debido a la existencia de fragmentación, encriptación o aun estando disponibles, su localización detrás de una secuencia de cabeceras de extensión IPv6 puede resultar ineficiente
 - Además, si los clasificadores son tales que solo se fijan en las cabeceras de la capa IP, la introducción de otros protocolos de transporte alternativos no será problemática



Flow Labels (2)

- IPv6 Flow Label
 - En IPv6 se usan tuplas de 3: campo Flow Label, dirección fuente y dirección destino
 - Esto permite la clasificación eficiente de flujos IPv6
 - Solo se usan campos de posiciones fijas en la cabecera IPv6
- El mínimo soporte de flujos IPv6 consiste en la etiquetación de los flujos
 - Los nodos IPv6 que soporten la etiquetación de flujos DEBEN ser capaces de etiquetar flujos conocidos (por ejemplo, conexiones TCP, aplicaciones de streaming, etc.)
 - Incluso si el nodo por sí mismo no requiriera ningún tratamiento específico de flujos



Especificación de Flow Label (1)

- El campo “Flow Label” en la cabecera IPv6 es usado por una fuente para etiquetar los paquetes de un determinado flujo
- Un “Flow Label” de valor cero se usa para indicar que el paquete no pertenece a ningún flujo determinado
- Los clasificadores de paquetes usan la tupla de 3 campos para identificar el flujo al que pertenece un determinado paquete
- Los paquetes se procesan de una determinada forma especificada en los nodos con capacidad de procesar flujos
- El valor del “Flow Label” configurado por la fuente DEBE entregarse sin modificar en el nodo destino
- Los nodos IPv6 NO DEBEN asumir ninguna matemática ni ninguna propiedad específica de los valores asignados al “Flow Label” por los nodos fuente



Especificación de Flow Label (2)

- El rendimiento de los encaminadores NO DEBE depender de la distribución de los valores del “Flow Label”
- Los nodos que mantienen un estado de flujos dinámico NO DEBEN asumir que los paquetes que lleguen después de 120 sg o más de un paquete previo de un flujo, aún pertenece al mismo flujo, a no ser que el método de establecimiento de estados de flujo defina un tiempo de vida mayor o que el estado se haya refrescado dentro del tiempo de vida
- El uso del campo “Flow Label” no implica necesariamente ningún requisito en la reordenación de paquetes
 - Especialmente, el valor cero no implica que es aceptable la reordenación significativa de paquetes
- Si un nodo IPv6 no proporciona un tratamiento específico para flujos DEBE ignorar el campo “Flow Label” cuando reciba o retransmita un paquete





9.3 Aspectos prácticos



QoS para IPv6 en Cisco

- Soporte Cisco de Quality of Service (QoS) en redes IPv6
 - Basado en Differentiated Services (DiffServ)
- Características disponibles
 - Clasificación de paquetes (Packet classification)
 - Conformado de tráfico (Traffic shaping)
 - Políticas en tráfico (Traffic policing)
 - Marcado de paquetes (Packet marking)
 - Encolado (Queueing)
 - Weighted Random Early Detection (WRED)-based drop
- Características no disponibles
 - Compressed Real-Time Protocol (CRTP)
 - Network-based application recognition (NBAR)
 - Committed access rate (CAR)
 - Priority queueing (PQ)
 - Custom queueing (CQ)



Pasos generales para implementar QoS (IPv4 e IPv6)

1. Conocer que aplicaciones necesitan QoS
 2. Comprender las características de las aplicaciones para definir que herramientas de QoS les son apropiadas
 3. Crear clases basadas en criterios apropiados a la red. En particular, si la red transporta tráfico IPv4 e IPv6, decidir si ambos se tratan de la misma o distinta forma, y especificar criterios de coincidencia (match) apropiados:
 - Si se tratan ambos protocolos de la misma forma se pueden usar criterios de coincidencia como: match precedence, match dscp, set precedence, y set dscp
 - Si se tratan de forma separada se pueden usar criterios de coincidencia como match protocol ip and match protocol ipv6 in a match-all class map
 4. Definir políticas para cada clase
 5. Configurar las políticas para tratar el tráfico
 6. Aplicar las políticas
- En resumen:
 - Definir clases de tráfico (traffic classes)
 - Definir y configurar políticas de tráfico (traffic policies - policy maps)
 - Aplicar las políticas de tráfico a las interfaces

Al aplicar herramientas de QoS, trabajar desde el extreme (Edge) hacia el centro (Core)

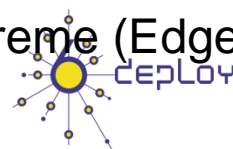


Tabla de valores

IP Precedence (Decimal)	IP Precedence (Binary)	Traffic Class (Binary)	Traffic Class (Decimal)	DSCP (Binary)	DSCP (Decimal)
0	000	<u>00000000</u>	0	<u>000000</u>	0
1	001	<u>00100000</u>	32	<u>001000</u>	8
2	010	<u>01000000</u>	64	<u>010000</u>	16
3	011	<u>01100000</u>	96	<u>011000</u>	24
4	100	<u>10000000</u>	128	<u>100000</u>	32
5	101	<u>10100000</u>	160	<u>101000</u>	40
6	110	<u>11000000</u>	192	<u>110000</u>	48
7	111	<u>11100000</u>	224	<u>111000</u>	56



Gracias !!

Contacto:

- Cesar Olvera (Consulintel): cesar.olvera@consulintel.es
- Alvaro Vives (Consulintel): alvaro.vives@consulintel.es

6DEPLOY Project: <http://www.6deploy.org>

The IPv6 Portal: <http://www.ipv6tf.org>

