

Ejemplos de utilización de la calculadora de ancho de banda

Los ejemplos de cálculo de ancho de banda acá desarrollados toman como herramienta a la calculadora de ancho de banda encontrada en: <http://www.idris.com.ar/BWCalc/index.html>

Ejemplo 1: Calcular el ancho de banda sobre IP, si se utiliza G.729 con 3 tramas por paquete

Como es sobre IP, solo sumo encabezados de IP, UDP, RTP. Esto da un total de 40 bytes (20 de ip, 8 de UDP y 12 de RTP) a los que hay que sumarle 10 bytes por cada trama de G.729 que da un total de 70 bytes. Como cada trama se transmite cada 10ms en G.729, al tener 3 tramas por paquete, transmitiremos un paquete cada 30ms. Osea que, transmitiremos 560 bits (70x8) cada 30ms, lo que da una tasa de 18,7 kbps.

Los parámetros en la calculadora de ancho de banda son los siguientes:

Parámetros	
<input type="radio"/> Codificador	G.729 8kbps con 30 ms ó 3 tramas por paquete
<input type="radio"/> RTP	RTP (RFC 3550)
<input type="radio"/> UDP	
<input checked="" type="radio"/> IP	
<input type="radio"/> Enlace	ethernet 802.3 0 bytes MPLS: NO
<input type="checkbox"/> Supresión de Silencios	<input type="checkbox"/> RTCP 1 Canal(es)

Nótese que se selecciona IP por q se calcula el ancho de banda a partir de IP, La selección del codificador podría haber sido cualquiera de las opciones de G.729 de 8kbps y la cantidad de tramas es 3 y da un tiempo de 30 ms.

Los resultados obtenidos son:

Resultados		
<i>Ancho de Banda</i>	<i>Retardo</i>	<i>Performance</i>
Promedio: 18.7 kbps	Tamaño de trama: 10 ms	DSP MIPS: 20 - 25
Máximo: 18.7 kbps	Lookahead: 5 ms	MOS: 3.9 - 4.2
<i>Tasa de paquetes</i>	Total: 35 ms	
Promedio: 33.3 pps		
Máxima: 33.3 pps		
<i>Tamaño de Paquete</i>		
70 bytes 0 celdas ATM		

Los resultados obtenidos en cuando al *Ancho de Banda*, *Tamaño de Paquete* y *Tasa de Paquetes* (1/30ms) son los esperados. El promedio bajaría al 50% si se hubiera seleccionado supresión de silencios y subiría en un 5% si se seleccionara RTCP. Si se aumenta la cantidad de canales, simplemente se multiplica el resultado por este valor.

En cuanto al retardo, los valores son los ya comentados y el *Total* simplemente suma la cantidad de tramas más el retardo de *lookahead*. A este retardo habría que sumarle el de procesamiento que es dependiente del DSP que se utilice.

En lo que respecta a la performance, se muestran la cantidad mínima de millones de instrucciones por segundo que debería poder realizar el DSP para ejecutar el algoritmo de compresión en el tiempo requerido. Además se indica el MOS en función del codificador seleccionado.

Ejemplo 2: Realizar el ejemplo 1, pero sobre Ethernet.

La única diferencia en este caso es que hay que sumar 38 bytes de encabezado de nivel 2 en el cálculo. Es decir, el tamaño será de 70 bytes + 38 bytes = 108. La tasa de paquetes no cambia por lo que hay que dividir $108 \times 8 / 30\text{ms} = 28,8\text{kbps}$.

En cuanto a los parámetros en la calculadora solo hay que seleccionar como protocolo de nivel 2 Ethernet y seleccionar la casilla de *Enlace*.

Parámetros		
<input type="radio"/> Codificador	G.729e 8kbps	con 30 ms ó 3 tramas por paquete
<input type="radio"/> RTP	RTP (RFC 3550)	
<input type="radio"/> UDP		
<input type="radio"/> IP		
<input checked="" type="radio"/> Enlace	ethernet 802.3	38 bytes MPLS: NO
<input type="checkbox"/> Supresión de Silencios	<input type="checkbox"/> RTCP	1 Canal(es)

Los resultados son los esperados como se ve en la figura:

Resultados		
<i>Ancho de Banda</i>	<i>Retardo</i>	<i>Performance</i>
Promedio: 28.8 kbps	Tamaño de trama: 10 ms	DSP MIPS: 30
Máximo: 28.8 kbps	Lookahead: 5 ms	MOS: 4.0 - 4.2
<i>Tasa de paquetes</i>	Total: 35 ms	
Promedio: 33.3 pps		
Máxima: 33.3 pps		
<i>Tamaño de Paquete</i>		
108 bytes 0 celdas ATM		

Ejemplo 3: Realizar el cálculo del ejercicio 2 pero se transporta con una etiqueta de MPLS.

En este caso lo único que hay que agregar son los 4 bytes de la etiqueta de MPLS al total de encabezado por lo que el total de bytes son de 112 (108 + 4 bytes). La tasa de paquetes es la misma, por lo que el ancho de banda es $112 \times 8 \text{ bits} / 30 \text{ ms} = 29,87 \text{ kbps}$.

En cuanto a los parámetros en la calculadora nos quedaría de esta forma:

Parámetros		
<input type="radio"/> Codificador	G.729e 8kbps	con 30 ms ó 3 tramas por paquete
<input type="radio"/> RTP	RTP (RFC 3550)	
<input type="radio"/> UDP		
<input type="radio"/> IP		
<input checked="" type="radio"/> Enlace	ethernet 802.3	42 bytes MPLS: 1 etiqueta
<input type="checkbox"/> Supresión de Silencios	<input type="checkbox"/> RTCP 1 Canal(es)	NO 1 etiqueta 2 etiquetas 3 etiquetas 4 etiquetas

Resultados		
<i>Ancho de Banda</i>	<i>Retardo</i>	<i>Performance</i>
Promedio: 29.9 kbps	Tamaño de trama: 10 ms	DSP MIPS: 30
Máximo: 29.9 kbps	Lookahead: 5 ms	MOS: 4.0 - 4.2
<i>Tasa de paquetes</i>	Total: 35 ms	
Promedio: 33.3 pps		
Máxima: 33.3 pps		
<i>Tamaño de Paquete</i>		
112 bytes 0 celdas ATM		

Nota: Cuando se utiliza la opción de MPLS, tiene que estar seleccionado el enlace para que sume los 4 bytes por etiqueta.

Ejemplo 4: Calcular el ancho de banda del ejemplo 2 pero se realiza el transporte en ATM modo bridgeado con FCS.

Este caso es un poco más complejo. Estamos transportando Ethernet sobre ATM. El total de bytes del encabezado de Ethernet que va sobre ATM es de 18 bytes (con FCS). A estos hay que sumarle 8 bytes del AAL5 más 10 bytes de la RFC1483. Eso nos da un total de 36 bytes a los que hay que sumarle 70 (IP+UDP+RTP+CODEC) y nos da un total de 106 bytes. Si dividimos el resultado por 48, obtenemos que necesitaríamos 2 celdas completas y parte de una tercera (el resto se rellenará con padding). Por ello, el total de bytes transmitidos sería: $53 \times 3 = 159$ bytes. La tasa de paquetes por segundo sería igual que en los ejemplos anteriores por lo que bastaría multiplicar por 8 y dividir por 30ms para obtener 42,4kbps como ancho de banda.

La configuración de la calculadora de ancho de banda sería:

Parámetros			
<input type="radio"/> Codificador	G.729 8kbps	con	30 ms ó 3 tramas por paquete
<input type="radio"/> RTP	RTP (RFC 3550)		
<input type="radio"/> UDP			
<input type="radio"/> IP			
<input checked="" type="radio"/> Enlace	ATM AAL5 RFC1483 bridged w/FCS	36 bytes	MPLS: NO
<input type="checkbox"/> Supresión de Silencios	<input type="checkbox"/> RTCP	1	Canal(es)

Y los resultados:

Resultados		
<i>Ancho de Banda</i>	<i>Retardo</i>	<i>Performance</i>
Promedio: 42.4 kbps	Tamaño de trama: 10 ms	DSP MIPS: 20 - 25
Máximo: 42.4 kbps	Lookahead: 5 ms	MOS: 3.9 - 4.2
<i>Tasa de paquetes</i>	Total: 35 ms	
Promedio: 33.3 pps		
Máxima: 33.3 pps		
<i>Tamaño de Paquete</i>		
106 bytes	3 celdas ATM	

Como se ve, el campo de Tamaño de Paquete en el caso de ATM es el total antes de fraccionar y dividirla en celdas. Es decir, se divide este valor por 48, y se toma la parte entera hacia arriba para calcular la cantidad de celdas.