



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

H.248.11

(11/2002)

SERIE H: SISTEMAS AUDIOVISUALES Y
MULTIMEDIOS

Infraestructura de los servicios audiovisuales –
Procedimientos de comunicación

**Protocolo de control de las pasarelas: Lote de
control de sobrecargas de pasarela de medios**

Recomendación UIT-T H.248.11

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE H
SISTEMAS AUDIOVISUALES Y MULTIMEDIOS

CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS VIDEOTELEFÓNICOS	H.100–H.199
INFRAESTRUCTURA DE LOS SERVICIOS AUDIOVISUALES	
Generalidades	H.200–H.219
Multiplexación y sincronización en transmisión	H.220–H.229
Aspectos de los sistemas	H.230–H.239
Procedimientos de comunicación	H.240–H.259
Codificación de imágenes vídeo en movimiento	H.260–H.279
Aspectos relacionados con los sistemas	H.280–H.299
SISTEMAS Y EQUIPOS TERMINALES PARA LOS SERVICIOS AUDIOVISUALES	H.300–H.399
SERVICIOS SUPLEMENTARIOS PARA MULTIMEDIOS	H.450–H.499
PROCEDIMIENTOS DE MOVILIDAD Y DE COLABORACIÓN	
Visión de conjunto de la movilidad y de la colaboración, definiciones, protocolos y procedimientos	H.500–H.509
Movilidad para los sistemas y servicios multimedia de la serie H	H.510–H.519
Aplicaciones y servicios de colaboración en móviles multimedia	H.520–H.529
Seguridad para los sistemas y servicios móviles multimedia	H.530–H.539
Seguridad para las aplicaciones y los servicios de colaboración en móviles multimedia	H.540–H.549
Procedimientos de interfuncionamiento de la movilidad	H.550–H.559
Procedimientos de interfuncionamiento de colaboración en móviles multimedia	H.560–H.569

Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.

Recomendación UIT-T H.248.11

Protocolo de control de las pasarelas: Lote de control de sobrecargas de pasarela de medios

Resumen

Esta Recomendación describe un lote para el control de la sobrecarga de pasarela de medios (MG), a utilizar con el protocolo de control de pasarela H.248.1. Este lote sirve para proteger la MG de las sobrecargas de procesamiento que impidan la ejecución puntual de las transacciones H.248.1.

En resumen, en esta Recomendación la protección contra sobrecargas se efectúa del siguiente modo:

- 1) Una MG (o MG virtual) detecta la condición de sobrecarga y la notifica al controlador de pasarelas de medios (MGC, *media gateway controller*) siempre que recibe una instrucción ADD.
- 2) El MGC ajusta la velocidad de establecimiento de comunicaciones que utilizan dicha MG (o MG virtual) para maximizar el caudal eficaz de la MG limitando a su vez los tiempos de respuesta. Esto se efectúa ajustando la velocidad a la que se envían transacciones para establecer nuevas comunicaciones o nuevos tramos de llamada a la MG sobrecargada, de modo que se fuerza a la velocidad de notificaciones de sobrecarga que recibe el MGC de la MG (o MG virtual) sobrecargada, a converger a un nivel convenientemente bajo.

Se iniciará un ejemplar separado del control de la sobrecarga en el MGC para cada una de sus MG (o MG virtuales) dependientes sobrecargadas. Estos ejemplares separados deberán funcionar con independencia (es decir, sin intercambiar información explícitamente). Sus parámetros de control de sobrecargas deben ser configurables por separado, por ejemplo, por medio de una interfaz de gestión propietaria o mediante SNMP para invocar funciones de configuración.

El caso más general de sobrecarga que el control puede manejar consiste en uno o más MGC sobrecargando al mismo tiempo a una misma MG que tiene varias MG virtuales (la MG virtual 'i' interactúa únicamente con el MGC 'i'). No es necesario que el control sepa cuántos MGC están provocando la sobrecarga de la MG, ni la capacidad de la MG. La referencia informativa [1] contiene una explicación pormenorizada de cómo llevar a cabo lo anterior, mientras que la referencia informativa [2] proporciona material adicional sobre el diseño de controles de sobrecarga.

El control de sobrecargas queda especificado en gran parte indicando cómo deberá ser su comportamiento, aunque sin detallar la implementación necesaria para obtener dicho comportamiento. Esto tiene dos consecuencias importantes.

La primera consecuencia es que parte del lote (véase 8.5) define una casuística de sobrecarga, de modo que cualquier implementación del lote plenamente conforme debe satisfacer automáticamente (o sea sin necesidad de que intervenga el operador para ajustar los valores de parámetros de un caso de sobrecarga a otro) todos los requisitos de cada uno de los casos.

La segunda consecuencia es que no todos los parámetros configurables pueden ser conocidos para este lote ya que dependen de las implementaciones específicas del control. No obstante existe el requisito de que la implementación ofrezca un medio de que el operador pueda modificar todos los parámetros que afecten a la calidad de funcionamiento del control. Véase en la cláusula 9 los requisitos de gestión asociados a este lote. Se prevé que éstos se satisfagan mediante una interfaz de gestión propietaria o mediante SNMP.

Orígenes

La Recomendación UIT-T H.248.11, preparada por la Comisión de Estudio 16 (2001-2004) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la AMNT el 29 de noviembre de 2002.

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la UIT. Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución 1 de la AMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión "Administración" se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 2003

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

Página

1	Alcance	1
2	Referencias	1
2.1	Referencias normativas	1
2.2	Referencias informativas	1
3	Definiciones.....	1
4	Abreviaturas y acrónimos	3
5	Lote de control de sobrecargas	3
5.1	Propiedades.....	4
5.2	Eventos	4
5.2.1	MG_Overload.....	4
6	Señales	4
7	Estadísticas	4
8	Procedimientos	4
8.1	Acciones que tienen lugar en la MG (o MG virtual) sobrecargada.....	4
8.2	Acciones que tienen lugar en el MGC.....	5
8.2.1	Iniciación del control en el MGC	5
8.2.2	Método de limitación de llamadas en el MGC	5
8.2.3	Ajuste de la velocidad de llamada admisible en el MGC.....	5
8.2.4	Terminación del control en el MGC.....	6
8.2.5	Utilización de prioridades en el MGC.....	6
8.3	Limitación de los tiempos de respuesta de la MG en régimen permanente ...	9
8.4	Limitación de las velocidades ofrecidas a la MG durante el transitorio inicial de sobrecarga	10
8.5	Casuística de sobrecarga.....	10
9	Requisitos de gestión para H.248.11	11
9.1	Análisis aproximado de la calidad de funcionamiento de los limitadores de contador dinámico	11
9.2	Configuración de los limitadores de contador dinámico en el MGC	15
9.3	Configuración de parámetros propietarios relativos a la detección de la sobrecarga de la MG.....	16
9.4	Configuración de parámetros propietarios relativos a la activación del control en el MGC	16
9.5	Configuración de parámetros propietarios para el ajuste de la velocidad admisible en el MGC	16
9.6	Configuración de la terminación del control en el MGC	17
9.7	Estadísticas del MGC	17

Recomendación UIT-T H.248.11

Protocolo de control de las pasarelas: Lote de control de sobrecargas de pasarela de medios

1 Alcance

Esta Recomendación describe un lote para el protocolo de la pasarela H.248.1 relativa al control de sobrecargas de la pasarela de medios. Se prevé que, cuando en una terminación raíz se implemente este lote, la pasarela comunique eventos MG_Overload a un controlador de pasarela de medios.

Para el eficaz funcionamiento de este lote se requieren las siguientes características en el MGC/MG:

- 1) Las aplicaciones deben consistir en llamadas individuales punto a punto entre dos usuarios finales, y en llamadas que afectan a varios tramos de llamada adicionales (por ejemplo, una llamada de conferencia en la que una MG sirve de anfitrión a un puente de conferencia).
- 2) El establecimiento de la comunicación punto a punto utilizando una MG no supondrá normalmente más de dos instrucciones ADD solicitadas por su MGC.

Un ejemplo de las aplicaciones cubiertas por un MGC como el descrito es la voz conversacional en tiempo real, transportada mediante TDM, ATM, IP o retransmisión de tramas.

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes. En esta Recomendación, la referencia a un documento, en tanto que autónomo, no le otorga el rango de una Recomendación.

2.1 Referencias normativas

- Recomendación UIT-T Q.543 (1993), *Objetivos de diseño para la calidad de funcionamiento de las centrales digitales*.
- Recomendación UIT-T Q.714 (2001), *Procedimientos de la parte control de la conexión de señalización*.

2.2 Referencias informativas

- [1] Oftel, PNO-ISC Information Document 015 ISUP Overload Controls, Ref. PD 6673:2001.
- [2] WHITEHEAD (M. J.) y WILLIAMS (P. M.): Adaptive Network Overload Controls, *BT Technology Journal*, Vol. 20, No. 3, julio de 2002.

3 Definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

3.1 llamada: En este lote, "llamada" es un término genérico que sólo tiene significado para los MGC y que está relacionado con el establecimiento de un trayecto para transportar datos de usuario entre usuarios finales a través de una MG. Normalmente hace falta un calificador para definir el aspecto que se considera, por ejemplo intento de llamada.

3.2 intento de llamada: En este lote, "intento de llamada" significa un intento de establecer una comunicación.

3.3 carga: En este lote, "carga" representa el número total de "intentos de llamada" en un determinado intervalo de tiempo (es decir la carga ofrecida).

Esta definición obedece a la alineación con los objetivos de la calidad de funcionamiento de la Rec. UIT-T Q.543.

3.4 sobrecarga de la MG y capacidad de la MG: En este lote, "sobrecarga de la MG" significa que la MG (o MG virtual) está próxima a la incapacidad para responder a las transacciones del MGC con la rapidez suficiente para evitar que el cliente llamante abandone la llamada durante el establecimiento de la misma.

Esta definición viene motivada por la necesidad de maximizar el número de llamadas/segundo manejadas por la MG en cuestión para mantener la mayor parte de los tiempos de respuesta de la MG lo suficientemente breves como para evitar que los clientes abandonen las llamadas antes de que se establezcan extremo a extremo entre el cliente llamante y el llamado.

En este lote se entiende por "capacidad de la MG" la velocidad de llamada (llamadas/segundo) a la que la MG detecta la presencia de una sobrecarga MG. Por consiguiente la capacidad de la MG depende de la secuencia específica de instrucciones H.248.1 (ADD, MODIFY, etc.) que implementan las llamadas, así como de la potencia de procesamiento de la MG.

La manera exacta de detectar la sobrecarga de la MG dependerá probablemente de la implementación, ya que es probable que las centrales de proveedores diferentes tengan arquitecturas diferentes. La detección de sobrecargas podría basarse, por ejemplo, en la utilización de umbrales de ocupación del procesador, umbrales de cola o umbrales de retardo interno. Cada esquema de detección de sobrecarga tendría asociado un conjunto de parámetros configurables que, sin embargo, suelen ser desconocidos para este lote; no obstante lo cual, el operador necesitará poder configurar el esquema de detección de sobrecargas de la MG para garantizar adecuadamente tiempos de respuestas cortos en condiciones de sobrecarga. Por consiguiente, es necesario que la implementación MG/MGC ofrezca un medio de que el operador configure estos parámetros mediante, por ejemplo, una interfaz de gestión propietaria o mediante SNMP, aunque no mediante la interfaz H.248.1. La cláusula 9 describe los requisitos de gestión para este lote.

Puede haber recursos de la MG (por ejemplo, códecs, anchura de banda de ATM o generadores de tono) cuya congestión, aun impidiendo el establecimiento de la comunicación, no impida la respuesta puntual de la MG a las transacciones del MGC. La congestión de estos recursos no debe provocar la invocación del control de sobrecargas MGC (definido en este lote). Las razones para ello son que:

- a) la congestión de dichos recursos no impide (por definición) la respuesta puntual a las transacciones del MGC; y
- b) probablemente sea más conveniente indicar dicha congestión mediante los mensajes de error H.248.1 existentes a fin de provocar una actualización de capacidad del recurso congestionado.

3.5 contador dinámico: Este lote requiere que el MGC limite la velocidad de admisión de llamadas a una MG que haya comunicado su congestión. Cualquiera de los tres tipos siguientes de contador dinámico resulta aceptable para ser utilizado como limitador de llamadas con este lote, con tal de que su implementación pueda configurarse para cubrir el rango necesario de velocidades admisibles correspondientes al conjunto de casos de control de sobrecargas definidos en 8.5. Véase la cláusula 9 un análisis aproximado de la calidad de funcionamiento.

Contador dinámico tipo 1. Se trata de un contador que disminuye en una LeakAmount configurable (que nunca debe ser negativa) cada LeakInterval y que se incrementa en una SplashAmount configurable cada vez que llegada una llamada (que nunca debe superar el contador

de MaximumFill asimismo configurable). Cuando al llegar una llamada el contador es menor o igual que $\{\text{MaximumFill} - \text{SplashAmount}\}$ la llamada se admite (incrementándose el contador en SplashAmount); de lo contrario se rechaza la llamada y el contador no se incrementa. El máximo régimen de velocidad admisible es aproximadamente $(\text{LeakAmount}/\text{SplashAmount})/\text{LeakInterval}$ con tal de que $\text{LeakAmount} \leq \text{MaximumFill}$. El control de sobrecargas ajusta LeakInterval.

Contador dinámico tipo 2. Se trata de un contador que se decrementa en $(\text{Instante_actual} - \text{Instante_último_decremento}) \times \text{LeakAmount}/\text{LeakInterval}$ en cada uno de los instantes de llegada de las llamadas (y que nunca debe ser negativo). A continuación se incrementa LeakAmount si el contador es menor o igual que $\{\text{MaximumFill} - \text{SplashAmount}\}$ y se admite la llamada; de lo contrario se rechaza la llamada y el contador no se incrementa. El máximo régimen de velocidad admisible es $(\text{LeakAmount}/\text{SplashAmount})/\text{LeakInterval}$ con tal de que $\text{LeakAmount} \leq \text{MaximumFill}$. El control de sobrecargas ajusta LeakInterval.

Contador dinámico tipo 3. Se trata de un contador que se decrementa en una LeakAmount cada LeakInterval (sin llegar a ser nunca negativo). LeakInterval es un periodo fijo configurable por el operador; LeakAmount la ajusta el control de sobrecargas. Cuando al llegar una llamada el contador tenga un valor menor o igual que $\{\text{MaximumFill} - \text{SplashAmount}\}$, la llamada se admite (y el contador se incrementa en SplashAmount); de lo contrario la llamada se rechaza y el contador no se incrementa. El máximo régimen de velocidad admisible es $(\text{LeakAmount}/\text{SplashAmount})/\text{LeakInterval}$ con tal de que $\text{LeakAmount} \leq \text{MaximumFill}$.

Para los tres tipos de contador dinámico, SplashAmount y LeakAmount no deberán superar MaximumFill.

La utilización de limitadores de contador dinámico está muy difundida en las centrales telefónicas. Son fáciles de implementar y se prefieren al rechazo proporcional porque limitan el máximo régimen de velocidad admisible independientemente de la velocidad de llamadas ofrecida.

4 Abreviaturas y acrónimos

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

ATM	Modo de transferencia asíncrono (<i>asynchronous transfer mode</i>)
IP	Protocolo Internet (<i>Internet protocol</i>)
MG	Pasarela de medios (<i>media gateway</i>)
MGC	Controlador de pasarelas de medios (<i>media gateway controller</i>)
OCP	Lote de control de sobrecargas (<i>overload control package</i>)
SCCP	Parte control de la conexión de señalización (<i>signalling connection control part</i>)
SNMP	Protocolo simple de gestión de red (<i>simple network management protocol</i>)
TDM	Múltiplex por división en el tiempo (<i>time division multiplex</i>)

5 Lote de control de sobrecargas

Nombre del lote: OCP

ID del lote: ocp, 0x0051

Descripción:

Este lote permite que una MG (o MG virtual) controle su carga de modo que pueda procesar puntualmente todas las transacciones que recibe de su MGC maximizando al mismo tiempo el caudal eficaz (en llamadas/segundo) de la MG sobrecargada.

El evento de este lote puede proporcionarse en la MG.

El evento de este lote sólo puede aplicarse a la terminación Raíz.

Versión: 1

Extiende: Ninguno

5.1 Propiedades

Ninguna.

5.2 Eventos

5.2.1 MG_Overload

Nombre del evento: MG_Overload

EventID: mg_overload, (0x0001)

Descripción:

Este evento tiene lugar únicamente cuando la MG (o MG virtual) recibe una instrucción ADD de un MGC y la MG ha determinado su sobrecarga. Este evento lo ordena el MGC o se suministra.

Parámetros de EventsDescriptor:

Ninguno.

Parámetros de ObservedEventsDescriptor:

Ninguno.

6 Señales

Ninguna.

7 Estadísticas

Ninguna.

8 Procedimientos

8.1 Acciones que tienen lugar en la MG (o MG virtual) sobrecargada

Una MG (o MG virtual) deberá poder detectar su condición de sobrecarga ("la sobrecarga MG" se define en 3.4).

Una MG (o MG virtual) sobrecargada que reciba una instrucción ADD de un MGC deberá

- a) continuar el proceso normal de dicha transacción; y
- b) notificar al MGC su sobrecarga tan pronto como sea posible (mediante el envío al MGC de una petición Notify con el evento "MG_Overload").

NOTA – Para las aplicaciones enumeradas en el Alcance de esta Recomendación, sólo habrá normalmente dos instrucciones ADD del MGC por llamada. Por consiguiente normalmente habrá dos de dichas notificaciones MG_Overload como máximo, que tendrán lugar al principio de la secuencia de transacciones que se intercambien entre la MG y su MGC. Además, la velocidad a la que la MG sobrecargada devuelve estas indicaciones convergirá hasta un bajo nivel configurable (TargetMG_OverloadRate, véase 8.2.3) – inferior a 1 por segundo. Por consiguiente, el envío de transacciones "MG_Overload" no debería suponer una sobrecarga importante ni para el proceso ni para la transmisión.

8.2 Acciones que tienen lugar en el MGC

8.2.1 Iniciación del control en el MGC

En el MGC el control deberá activarse (tan pronto como sea posible) sobre una MG cuando:

- a) la velocidad de MG_Overloads por segundo que recibe el MGC procedente de la MG supere TargetMG_OverloadRate (véase 8.2.3); y
- b) no haya control alguno del MGC activado sobre la MG.

Cuando se activa el control, el contador dinámico deberá inicializarse a un valor configurable por el operador (InitialFill).

NOTA 1 – Esto permite al operador limitar la ráfaga inicial de llamadas admitidas, mediante el establecimiento de InitialFill del contador dinámico próxima o igual a su máximo.

En los limitadores de contador dinámico de los tipos 1 y 2, cuando se active el control, LeakInterval deberá inicializarse a un valor configurable por el operador (InitialLeakInterval).

En los limitadores de contador dinámico tipo 3, cuando se active el control, LeakAmount deberá inicializarse a un valor configurable por el operador (InitialLeakAmount).

El intervalo de valores correspondiente al nivel de restricción inicial (es decir, InitialLeakInterval para un contador dinámico de los tipos 1 y 2, e InitialLeakAmount para un contador dinámico tipo 3) deberá permitir que el operador establezca la velocidad inicial admisible en un valor tan bajo o tan alto como sea preciso.

NOTA 2 – Esto permite que el control responda con rapidez a la avalancha inicial de llamadas en un evento de sobrecarga probable correspondiente al caso más desfavorable.

8.2.2 Método de limitación de llamadas en el MGC

Para seleccionar las llamadas a bloquear cuando se ha iniciado el control de sobrecargas para una MG, el ejemplar de control del MGC deberá utilizar uno de los tres tipos de limitadores de contador dinámico definidos en 3.5, o una implementación de contador dinámico que sea equivalente a alguno de los tres tipos.

NOTA – Se entiende por "equivalente" "admitir exactamente las mismas llamadas y rechazar exactamente las mismas llamadas que", cuando se ofrece una secuencia arbitraria de instantes de llegada de llamadas.

Si un ejemplar de control de sobrecargas del MGC admite una petición de establecimiento de comunicación, deberá admitir todos los mensajes de señalización de control de llamadas subsiguientes, y las transacciones H.248.1 consiguientes, relativas a dicha llamada. En situación de sobrecarga de la MG esto otorga prioridad al procesamiento de la llamada subsiguiente para una llamada admitida frente a las nuevas llamadas.

8.2.3 Ajuste de la velocidad de llamada admisible en el MGC

Cuando la comunicación de control de sobrecargas del MGC proteja una MG (o MG virtual) deberá ajustar la velocidad de admisión de llamadas a la MG (la "velocidad admisible") de modo que haga converger la velocidad de recepción de transacciones "MG_Overload" con una TargetMG_OverloadRate configurable por el operador (que se define en términos de MG_Overloads/segundo).

NOTA 1 – Este requisito garantiza que el total de llamadas/segundo ofrecido a la MG sobrecargada, posiblemente desde varios MGC, convergerá acercándose a la capacidad de la MG sobrecargada, con tal que (gracias al ejemplar de control del MGC), TargetMG_OverloadRate sea pequeño (es decir inferior a 1 por segundo). [1] y [2] contienen una explicación detallada. Estas referencias muestran que dicha convergencia tiene lugar para una amplia gama de capacidades de la MG y un amplio rango de valores del número de MGC.

NOTA 2 – Es importante observar que esta manera de controlar la velocidad de rechazo significa que, en régimen permanente, la fracción de capacidad de la MG sobrecargada que un MGC con control activo obtiene es directamente proporcional al valor de su TargetMG_OverloadRate. En particular, si todos los MGC tienen idénticas TargetMG_OverloadRates entonces la capacidad de la MG sobrecargada se repartirá por igual entre ellos. Véanse las referencias [1] y [2].

NOTA 3 – Es conveniente que las modificaciones de la velocidad admisible en un MGC sean cada vez mayores (o que dichos cambios se efectúen cada vez con mayor frecuencia) conforme la velocidad de MG_Overload que aquel detecta se vaya apartando de su velocidad TargetMG_OverloadRate. Esto permite garantizar una respuesta rápida a las variaciones súbitas (ya sean aumentos o disminuciones) de la velocidad de llamadas ofrecidas, de la capacidad de la MG, o del número de MGC que provocan la sobrecarga de la MG, manteniendo al mismo tiempo la estabilidad del control.

NOTA 4 – Para los limitadores de contador dinámico de los tipos 1 y 2, el número de llamadas admitidas/segundo se modifica ajustando LeakInterval. Para los limitadores de contador dinámico tipo 3, el número de llamadas admitidas/segundo se modifica ajustando LeakAmount.

NOTA 5 – Cuando la carga ofrecida es constante, la convergencia con el régimen permanente significa que el número de llamadas admitidas/segundo ofrecidas a una MG sobrecargada varía tan sólo en una pequeña fracción (10 a 20%) de la capacidad en llamadas/segundo de la MG. Esto supone que la variable de control (es decir LeakInterval para los contadores dinámicos de los tipos 1 y 2 y LeakAmount para los contadores dinámicos tipo 3) necesita poder admitir variaciones bastantes pequeñas. Por ejemplo, para un contador dinámico tipo 1 ó 2 el intervalo de goteo necesitará admitir modificaciones de tan sólo 1/5 del intervalo de goteo mínimo necesario para mantener la variación de la velocidad ofrecida dentro del 20% de la capacidad de la MG. Véase en 9.1 el análisis del intervalo de la variable de control y la de granularidad necesarios en cada uno de los casos especificados en 8.5.

Si un MGC tiene varios ejemplares de control de sobrecargas activas, una por MG (o MG virtual) dependiente sobrecargada, dichos ejemplares operarán con total independencia.

8.2.4 Terminación del control en el MGC

El control de la carga de una MG (o MG virtual) deberá terminarse en un MGC solamente cuando:

- a) la velocidad a la que MG envía MG_Overloads al MGC; y
- b) la velocidad a la que el limitador de contador dinámico del MGC rechaza llamadas a la MG,

hayan sido ambas cero durante un tiempo suficientemente largo (TerminationPendingPeriod, medido en segundos) indicando que la sobrecarga ha desaparecido.

NOTA – Es indispensable evitar que el control efectúe repetitivamente terminaciones y rearranques con rapidez (a su velocidad admisible inicial, posiblemente baja) cuando la MG sólo está ligeramente sobrecarga.

8.2.5 Utilización de prioridades en el MGC

La Rec. UIT-T H.248.1 define 16 niveles de prioridad opcionales para contextos, numerados de 0 (prioridad mínima) a 15 (máxima), y un indicador de emergencia opcional para los contextos. Esta Recomendación considera el indicador de emergencia como un nivel de prioridad adicional superior a los otros 16 niveles de prioridad, lo que resulta en un conjunto ampliado de niveles de prioridad.

La utilización, en este contexto, de prioridades especificadas se basa en el mecanismo de limitación de tráfico SCCP descrito en 2.6/Q.714 y 5.2.4/Q.714.

La idea fundamental es que en el MGC, en régimen permanente, el control debería admitir (y por tanto ofrecer a la MG) una velocidad de llamada próxima a la capacidad de la MG, rechazando todas las llamadas de prioridad mínima que sean necesarias para aproximar la velocidad de MG_Overload a TargetMG_OverloadRate; y si ello no fuera posible, rechazando todas las llamadas de prioridad mínima y algunas llamadas (acaso todas) de la prioridad inmediatamente superior, y así sucesivamente. Finalmente, se alcanzaría el régimen permanente en el que todas las llamadas con prioridades 0, 1, ... , P-1 se rechazan (para un cierto nivel de prioridad P), algunas de las llamadas de la prioridad P se rechazan aunque no se rechaza ninguna de las llamadas de prioridad superior

(de haberlas). La prioridad P recibe el nombre de HighestControlledPriorityLevel. (La P mayúscula se utiliza para distinguirla de la p minúscula que se utiliza más adelante en esta cláusula para indicar un nivel de prioridad arbitrario.)

Esta idea se plasma en la figura 1, que muestra la curva del total de llamadas/segundo admitidas por un único MGC y ofrecidas a una MG en función del tiempo. En la figura se supone que las llamadas con niveles de prioridad 0, 1 y 2 están sobrecargando una MG al mismo tiempo. Las velocidades de llamadas ofrecidas (antes de la limitación del MGC) se muestran apiladas junto al eje vertical. En dicho eje se indica asimismo la capacidad de la MG en llamadas/segundo. En este ejemplo, dicha capacidad se encuentra entre la velocidad ofrecida de prioridad 2 y la suma de velocidades ofrecidas de prioridades 1 y 2. En régimen permanente, deberían rechazarse consecuentemente todas las llamadas de prioridad 0, aproximadamente la mitad de las llamadas de prioridad 1 y ninguna de las llamadas de prioridad 2.

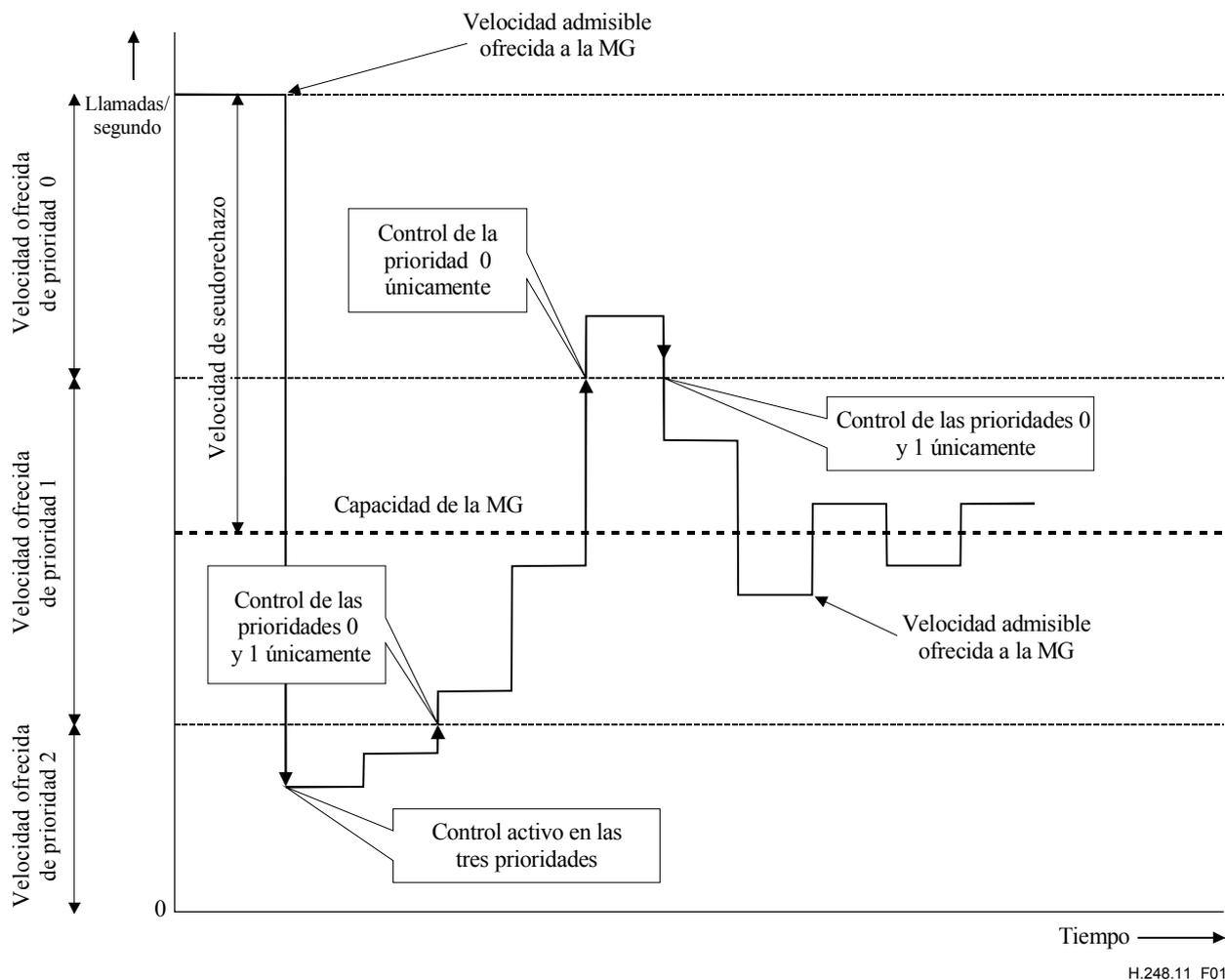


Figura 1/H.248.11 – Ejemplo de utilización de las prioridades en el control

En este ejemplo, cuando comienza la sobrecarga, la velocidad de MG_Overload (que es aproximadamente igual a la velocidad de llamadas ofrecida menos la capacidad de la MG) es lo suficientemente grande como para activar el control de sobrecargas en el MGC. El control comienza con un HighestControlledPriorityLevel inicializado a un InitialHighestControlledPriorityLevel (configurable), que en este ejemplo se fija en 2. Se inicializa y se activa el supervisor de contador dinámico asociado. Cualquier petición de establecimiento de comunicación cuya prioridad sea inferior a HighestControlledPriorityLevel se rechaza en el control. Las peticiones de establecimiento de comunicación con prioridades iguales al

HighestControlledPriorityLevel se ofrecen al limitador de contador dinámico activo para determinar si deben admitirse o no.

En este ejemplo, el control sobrelimita inicialmente (de modo que la MG no devuelve ninguna notificación MG_Overload), y la velocidad admisible del limitador se adapta aumentando hasta su máximo, momento en el que se admiten todas las llamadas de prioridad 2, aunque la velocidad de MG_Overload sigue siendo demasiado baja. Por consiguiente el HighestControlledPriorityLevel se reduce en 1 y el limitador de contador dinámico asociado ve inicializada su velocidad admisible y su contador (a sus valores configurables mínimo y máximo respectivamente para corresponder a la limitación máxima de prioridad 1).

El limitador continúa (en este ejemplo) adaptando al alza su velocidad admisible (con el HighestControlledPriorityLevel fijo en 1) y finalmente alcanza su máximo configurable, momento en el que el control reduce el HighestControlledPriorityLevel a 0, volviendo a inicializar y reactivar el limitador de contador dinámico como antes.

En este momento, en el ejemplo, el control sublimita y recibe notificaciones MG_Overload. Esto hace que el ejemplar de control de sobrecargas del MGC aumente la limitación reduciendo adaptablemente la velocidad admisible del contador dinámico a su mínimo (lo que representa la máxima limitación para las llamadas de prioridad 0). En dicho instante, la velocidad de MG_Overload sigue siendo demasiado alta, de modo que el HighestControlledPriorityLevel se aumenta a 1, volviendo a inicializarse la velocidad admisible y el contador del contador dinámico (a sus máximos configurables respectivos para corresponder a la limitación mínima de prioridad 1).

A partir de este momento, en este ejemplo, el control mantiene el HighestControlledPriorityLevel constante a 1 (rechazando por consiguiente todas las llamadas de prioridad 0 y algunas de las llamadas de prioridad 1) y ajusta la velocidad admisible del contador dinámico para la que la velocidad de MG_Overloads converja hacia su objetivo.

Resumiendo la utilización de niveles de prioridad:

- a) el control intenta adaptar su velocidad admisible de modo que la velocidad de MG_Overload converja hacia TargetMG_OverloadRate;
- b) rechace siempre las llamadas de prioridad inferior antes que las de prioridad superior;
- c) tenga un InitialHighestControlledPriorityLevel configurable para invocar eficazmente el control con rapidez sin necesidad de ajustes previos pasando por niveles de prioridad intermedios; y
- d) sólo se necesita un limitador de contador dinámico por muchos niveles de prioridad que se utilicen.

El ejemplo anterior ha servido para explicar las ideas que subyacen en el texto siguiente que contiene los requisitos del lote.

El HighestControlledPriorityLevel deberá tomar valores enteros en el intervalo MinimumHighestControlledPriorityLevel a MaximumHighestControlledPriorityLevel (ambos deberán ser configurables por el operador).

Cuando el MGC activa el control de una MG específica, entonces el HighestControlledPriorityLevel deberá hacerse igual al valor del InitialHighestControlledPriorityLevel (configurable por el operador), y deberá activarse e inicializarse un limitador de contador dinámico. Si el limitador es del tipo 1 ó 2, su contador se pondrá a InitialFill y su LeakInterval deberá ponerse a InitialLeakInterval. Si el limitador es del tipo 3 su contador deberá ponerse a InitialFill, y su LeakAmount deberá ponerse a InitialLeakAmount.

Cuando una petición de establecimiento de comunicación de prioridad "p" llegue a un control MGC, se tratará del siguiente modo:

- a) si $p < \text{HighestControlledPriorityLevel}$, se rechazará la llamada;
- b) si $p = \text{HighestControlledPriorityLevel}$, se ofrecerá la llamada al limitador de contador dinámico activo para determinar si debe, o no, admitirse;
- c) si $p > \text{HighestControlledPriorityLevel}$, se admitirá la llamada.

Para cada valor de $\text{HighestControlledPriorityLevel}$, el control deberá adaptar la velocidad admisible del contador dinámico de modo que la velocidad de recepción de MG_Overloads converja hacia $\text{TargetMG_OverloadRate}$.

El control deberá adaptar el $\text{HighestControlledPriorityLevel}$ de modo que la velocidad a la que su MGC recibe MG_Overloads converja hacia $\text{TargetMG_OverloadRate}$. Específicamente:

- a) Aumentando el $\text{HighestControlledPriorityLevel}$. Si la velocidad MG_Overload sobrepasa $\text{TargetMG_OverloadRate}$ (es decir si el control está sublimitando) y la velocidad admisible del contador dinámico es igual a la velocidad mínima (configurable) (de modo que limite al máximo las llamadas del nivel de prioridad $\text{HighestControlledPriorityLevel}$), entonces el valor de $\text{HighestControlledPriorityLevel}$ deberá aumentarse (sin sobrepasar el $\text{MaximumHighestControlledPriorityLevel}$), el contador dinámico deberá ponerse a MaximumFill , y LeakInterval (o LeakAmount , respectivamente) deberá ponerse a su $\text{MinimumLeakInterval}$ (configurable) (MaximumLeakAmount , respectivamente) correspondiente a la limitación mínima en el nuevo $\text{HighestControlledPriorityLevel}$.
- b) Disminuyendo el $\text{HighestControlledPriorityLevel}$. Si la velocidad MG_Overload es menor que $\text{TargetMG_OverloadRate}$ (es decir el control está sobrelimitando) y la velocidad admisible del contador dinámico es igual a la velocidad máxima (configurable) (de modo que se limiten al mínimo las llamadas del nivel de prioridad $\text{HighestControlledPriorityLevel}$), entonces el valor de $\text{HighestControlledPriorityLevel}$ deberá reducirse (sin caer por debajo de $\text{MinimumHighestControlledPriorityLevel}$), el contador dinámico deberá ponerse a MaximumFill (configurable), y LeakInterval (o LeakAmount , respectivamente) deberá ponerse a su $\text{MaximumLeakInterval}$ (configurable) (MinimumLeakAmount , respectivamente) correspondiente a la limitación máxima en el nuevo $\text{HighestControlledPriorityLevel}$.

8.3 Limitación de los tiempos de respuesta de la MG en régimen permanente

Deberá ser posible configurar:

- a) la detección de la sobrecarga de la MG; y
- b) la limitación del MGC,

de modo que, el percentil 95 de los tiempos de respuesta a las peticiones de establecimiento de comunicación cuyas transacciones H.248.1 las atienda una MG (o MG virtual) sobrecargada no superen un tiempo de $\text{TargetMG_ResponseTime}$ milisegundos cuando el control haya alcanzado el régimen permanente.

El tiempo de respuesta se define como el transcurrido entre la llegada de una petición de establecimiento de comunicación y la respuesta (véase la figura 2). (Por ejemplo, para PU-RDSI el tiempo de respuesta se extiende desde la llegada del IAM hasta la transmisión del IAM asociado o el retorno de ACM o REL.)

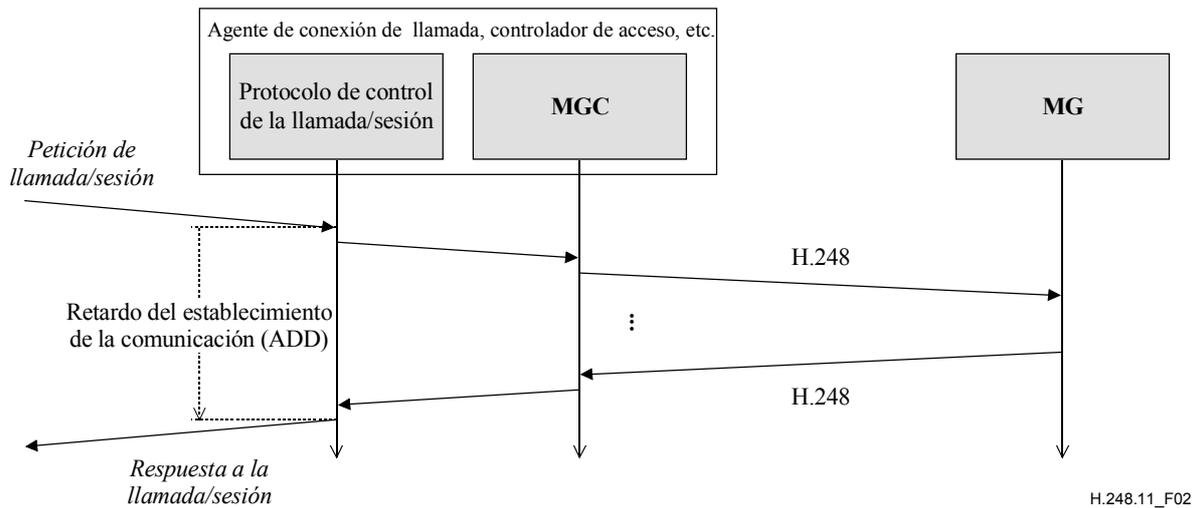


Figura 2/H.248.11 – Tiempo de respuesta

NOTA 1 – TargetMG_ResponseTime debe ser suficientemente corto para reducir la probabilidad de que los clientes abandonen las llamadas durante el establecimiento de las mismas. El intervalo que se propone es de 0 a 100 milisegundos.

NOTA 2 – Este requisito pretende alcanzar un doble fin: garantizar que, cuando el control haya alcanzado el régimen permanente, los clientes no abandonen las llamadas antes de su establecimiento debido a la longitud del tiempo de establecimiento de las comunicaciones (lo que es necesario para limitar la repetición de intentos iniciados por los clientes). Este requisito limita asimismo el retardo de ida y vuelta desde el MGC a la MG sobrecargada, lo que mejora la estabilidad del control de la sobrecarga.

8.4 Limitación de las velocidades ofrecidas a la MG durante el transitorio inicial de sobrecarga

Deberá ser posible configurar la detección de sobrecarga de la MG y la limitación del MGC, de modo que durante la respuesta transitoria inicial del control (es decir antes de alcanzar el régimen permanente) la velocidad total de llamadas admitidas por los limitadores MGC activos y ofrecidas a la MG sobrecargada no supere en mucho el número de llamadas/segundo a la que detecta una sobrecarga de la MG, medidas en periodos de medición consecutivos cortos (por ejemplo, de 1 segundo de duración).

La velocidad de llamadas admisible (en llamadas/segundo) se define como el número de establecimientos de llamada admitidos en el periodo de medición.

NOTA – Este requisito garantiza que el control de sobrecargas reacciona con la suficiente rapidez como para evitar que la carga ofrecida a la MG sobrecargada sobrepase peligrosamente la capacidad de la MG.

8.5 Casuística de sobrecarga

Este lote se ha diseñado para casos de sobrecarga en servicios vocales en tiempo real caracterizados por:

- número de MGC que sobrecargan una MG en el intervalo de 1 a 10;
- "aumento escalonado" de la carga total ofrecida a los MGC (y destinada a la MG sobrecargada) de 0 a 5 veces la capacidad en llamadas/segundo de la MG, permaneciendo a continuación la carga en dicho nivel superior durante 20 minutos;
- "aumento lineal" rápido hasta 5 veces la capacidad de llamadas/segundo de la MG durante un periodo de 20 segundos de duración en la carga total ofrecida a los MGC (y destinada a la MG sobrecargada) seguido de una disminución lineal más lenta durante un periodo de 10 minutos de duración;

- cualquier distribución de la carga total ofrecida entre los MGC;
- capacidades de la MG sobrecargada en el intervalo de carga de llamadas de 50 llamadas/segundo a 500 llamadas/segundo.

NOTA – El control puede aplicarse asimismo a otros casos de sobrecarga.

9 Requisitos de gestión para H.248.11

Esta cláusula reúne todos los requisitos de gestión para el lote definido en esta Recomendación. La mayor parte de los requisitos tienen por objeto proporcionar al operador del MG/MGC los medios de configurar todos los parámetros de control de sobrecargas utilizados en el MGC y en la MG. Cabe esperar que estos requisitos se implementen ya sean mediante una interfaz de gestión propietaria o mediante SNMP.

Una particularidad importante de H.248.11 es que no todos los parámetros de control de sobrecargas pueden conocerse anticipadamente. Esto se debe a que el lote no especifica exhaustivamente cómo debe implementarse el control. Por el contrario, especifica su comportamiento, por ejemplo, que el MGC debe adaptarse a la velocidad admisible que ofrece a la MG de modo que la velocidad de notificaciones de MG_Overload/segundo que recibe de la MG converja hacia TargetMG_OverloadRate. Por consiguiente, algunos parámetros sólo pueden conocerse cuando ha finalizado la implementación del control.

9.1 Análisis aproximado de la calidad de funcionamiento de los limitadores de contador dinámico

Esta cláusula presenta un análisis aproximado de la calidad de funcionamiento de los contadores dinámicos de los tipos 1 y 3 permitidos por H.248.11. Debe ayudar al implementador del control a decidir:

- qué tipo de contador dinámico utilizar; y
- qué factores afectan a los intervalos y granularidad requeridos por los diversos parámetros configurables.

Considérese el caso general en que N MGC (numerados de 1 a N) sobrecargan conjuntamente una única MG de capacidad C llamadas/segundo.

Se define la siguiente anotación:

γ_i = número de llamadas/segundo admitidas por el control activo en el MGC i , y ofrecidas, por consiguiente, a la MG

m_i = MaximumFill del MGC i

l_i = LeakAmount del MGC $i \leq m_i$

s_i = SplashAmount del MGC $i \leq m_i$

t_i = LeakInterval del MGC i (seconds)

Tras un gran número de intervalos de goteo, la velocidad media a la que aumenta la carga del contador dinámico viene dada por $\gamma_i s_i$ por segundo, ya que cada llamada admitida hace que aumente la carga en SplashAmount. Asimismo, en cada intervalo de goteo la carga del contador dinámico disminuye en l_i (o menos, dependiendo del nivel de carga en el instante de goteo). Por consiguiente, la velocidad media real a la que disminuye la carga del contador dinámico es $\leq \frac{l_i}{t_i}$ por segundo. Por consiguiente, tenemos el siguiente límite superior para la velocidad admisible a largo plazo:

$$\gamma_i \leq \frac{l_i}{s_i t_i}$$

Se pueden simplificar las cosas suponiendo que las llamadas/segundo ofrecidas al MGC i (antes de la limitación) es lo suficientemente grande para alcanzar el máximo régimen de velocidad admisible. En tal caso, una simulación para comparar la velocidad admisible real con el límite superior pone de manifiesto que el límite es inferior a $1,1\gamma_i$ para el 75% de los contadores dinámicos escogidos aleatoriamente. Por consiguiente se acepta la aproximación de que:

$$\gamma_i = \frac{l_i}{s_i t_i}$$

Supóngase ahora que los N MGC tienen el mismo valor de TargetRejectRate. Entonces se deduce en virtud de [1] y [2] que cada MGC obtiene la misma fracción de capacidad en llamadas/segundo de la MG sobrecargada. Es decir:

$$\gamma_i = \frac{l_i}{s_i t_i} = \frac{C}{N}$$

con tal de que el valor de MaximumFill sea mayor o igual que LeakAmount: $m_i \geq l_i$.

Esto es cierto para cada MGC y sigue siéndolo ya sea el contador dinámico tipo 1 o 3.

Cabe ahora analizar dos casos. En el caso 1 hay un contador dinámico tipo 1 en el MGC i cuya variable de control es LeakInterval, y en el caso 2 hay un contador dinámico en el MGC i cuya variable de control es LeakAmount (es decir es un contador dinámico tipo 3). En ambos casos, deducimos las expresiones de los parámetros configurables correspondientes.

Caso 1: Variable de control = LeakInterval

En este caso, en régimen permanente, LeakInterval viene dado por:

$$t_i = \frac{l_i}{s_i} \cdot \frac{N}{C}$$

Se requiere que una pequeña variación dt_i de LeakInterval, se traduzca en una variación absoluta convenientemente pequeña de la velocidad admisible. Es decir:

$$|d\gamma_i| \leq f \cdot \frac{C}{N}$$

siendo f una fracción (por ejemplo el 20%). Esto se verificará si

$$\left| \frac{d\gamma_i}{dt_i} \right| \cdot dt_i = \left| \frac{-l_i}{s_i t_i^2} \right| \cdot |dt_i| \leq f \cdot \frac{C}{N}$$

es decir, si

$$|dt_i| \leq f \cdot t_i$$

De aquí puede deducirse la variación mínima necesaria de LeakInterval:

$$\min |dt_i| = f \cdot \min t_i = f \cdot \frac{l_i}{s_i} \cdot \frac{\min N}{\max C} = f \cdot \frac{l_i}{s_i} \cdot \frac{1}{500}$$

Es razonable hacer esta cantidad igual al intervalo exacto de reloj más corto disponible en el MGC i , que se indica por τ_i . τ_i estará típicamente comprendido en el intervalo de 10 a 100 milisegundos. De este modo se obtienen las siguientes fórmulas sencillas para la granularidad de LeakInterval requerida, y los valores máximo y mínimo de LeakInterval requeridos:

$$\begin{aligned} \min |dt_i| &= \tau_i \\ \min t_i &= \frac{l_i}{s_i} \cdot \frac{\min N}{\max C} = \frac{l_i}{s_i} \cdot \frac{1}{500} = \frac{\tau_i}{f} \\ \max t_i &= \frac{l_i}{s_i} \cdot \frac{\max N}{\min C} = \frac{l_i}{s_i} \cdot \frac{10}{50} = 100 \cdot \frac{\tau_i}{f} \end{aligned}$$

(Los valores numéricos de estas ecuaciones proceden de 8.5.)

Finalmente, puesto que MaximumFill no debe ser inferior a LeakAmount, es decir $m_i \geq l_i$, se deduce que el número máximo de llamadas que puede admitirse por LeakInterval, es decir $\frac{m_i}{s_i}$, debe satisfacer la desigualdad:

$$\frac{m_i}{s_i} \geq \frac{l_i}{s_i} = 500 \cdot \frac{\tau_i}{f}$$

Para ilustrar estos resultados, suponemos que $f = 0,2$ y tabulamos 4 casos.

Cuadro 1/H.248.11 – Caso 1: Variable de control = LeakInterval

Periodo de reloj más corto τ_i (segundos)	Granularidad de LeakInterval $ dt_i $ (segundos)	LeakInterval mínimo $\min t_i$ (segundos)	LeakInterval máximo $\max t_i$ (segundos)	Máximo de llamadas admitidas por LeakInterval $\max \frac{l_i}{s_i}$
0,002	0,002	0,01	1	5
0,01	0,01	0,05	5	25
0,05	0,05	0,25	25	125
0,1	0,1	0,5	50	250

Este cuadro revela un problema potencialmente serio para los valores más grandes del periodo del reloj. El contador dinámico tenderá a admitir una gran ráfaga de llamadas al principio de cada LeakInterval en los periodos de reloj más largos (50 y 100 milisegundos), independientemente de la duración del intervalo de goteo. (Incluso con un periodo de reloj de 10 milisegundos, una alta velocidad de llamada ofrecidas provocará una ráfaga de 25 llamadas al principio de cada intervalo de goteo). Esto podría conducir a llegadas de llamadas muy racheadas en la MG sobrecargada, lo que podría reducir la eficacia del control de sobrecarga.

Caso 2: Variable de control = LeakAmount

En este caso, en régimen permanente, LeakAmount viene dada por:

$$l_i = t_i s_i \cdot \frac{C}{N}$$

Se requiere que una pequeña variación dl_i de LeakAmount, se traduzca en una pequeña variación absoluta de la velocidad admisible. Es decir:

$$|d\gamma_i| \leq f \cdot \frac{C}{N}$$

siendo f una fracción (por ejemplo el 20%). Esto será cierto si

$$\left| \frac{d\gamma_i}{dl_i} \right| \cdot dl_i = \left| \frac{1}{s_i t_i} \right| \cdot |dl_i| \leq f \cdot \frac{C}{N}$$

es decir, si

$$|dl_i| \leq f \cdot l_i$$

Esto permite deducir la variación mínima necesaria de LeakAmount (la granularidad de LeakAmount):

$$\min |dl_i| = f \cdot \min l_i = fs_i t_i \cdot \frac{\min C}{\max N} = fs_i t_i \cdot \frac{50}{10} = 5fs_i t_i$$

Haciendo que LeakInterval t_i sea igual al periodo de reloj más corto τ_i en el MGC i , obtenemos las siguientes fórmulas sencillas de la granularidad requerida de LeakAmount, y los valores requeridos mínimos y máximos de LeakAmount:

$$\begin{aligned} \min |dl_i| &= 5fs_i \tau_i \\ \min l_i &= s_i \tau_i \cdot \frac{\min C}{\max N} = s_i \tau_i \cdot \frac{50}{10} = 5s_i \tau_i \\ \max l_i &= s_i \tau_i \cdot \frac{\max C}{\min N} = s_i \tau_i \cdot \frac{500}{1} = 500s_i \tau_i \end{aligned}$$

Finalmente, puesto que MaximumFill no debe ser inferior a LeakAmount, es decir $m_i \geq l_i$, deducimos que el número máximo de llamadas que puede admitirse por LeakInterval, es decir $\frac{m_i}{s_i}$, debe satisfacer la desigualdad:

$$\frac{m_i}{s_i} \geq \max \frac{l_i}{s_i} = 500\tau_i$$

Para ilustrar estos resultados, suponemos que $f=0,2$, (de un modo un tanto arbitrario) escogemos SplashAmount $s_i=100$, y tabulamos 4 casos.

Cuadro 2/H.248.11 – Caso 2: Variable de control = LeakAmount

Periodo de reloj más corto τ_i (segundos)	Granularidad de LeakAmount $ dl_i $ (segundos)	LeakAmount mínima $\min l_i$ (segundos)	LeakAmount máxima $\max l_i$ (segundos)	Máximo número de llamadas admitidas por LeakInterval $\max \frac{l_i}{s_i}$
0,002	0,2	1	100	1
0,01	1	5	500	5
0,05	5	25	2500	25
0,1	10	50	5000	50

El cuadro 2 revela una mejora respecto al contador dinámico tipo 1 (compárese con el cuadro 1). O sea, el número máximo de llamadas admitidas por LeakInterval es ahora 1/5 del contador dinámico tipo 1. Por ejemplo, para un periodo de reloj de 50 milisegundos el contador dinámico tipo 3 admite 25 llamadas por ráfaga como máximo (y sólo para las máximas velocidades admisibles requeridas), mientras que, para el mismo periodo de reloj, el contador dinámico tipo 1 admite como máximo 125 llamadas por LeakInterval en toda la gama de velocidades admisible.

La principal conclusión del análisis anterior es que el implementador del control debería de llevar a cabo un estudio sobre la calidad de funcionamiento semejante a éste (entre otros) para diseñar una implementación del control H.248.11.

Otra conclusión es que la disponibilidad de periodos de reloj cortos (idealmente < 50 milisegundos) es un factor importante para cumplir los requisitos de H.248.11.

La tercera conclusión es que los contadores dinámicos tipo 3 pueden presentar importantes ventajas respecto a los contadores dinámicos tipo 1, ya que no dependen totalmente de periodos de reloj cortos para alcanzar la granularidad de control variable requerida.

9.2 Configuración de los limitadores de contador dinámico en el MGC

Si se utiliza un contador dinámico tipo 1 o tipo 2, los parámetros MaximumFill, LeakAmount y SplashAmount deberán ser configurables por el operador por medio de una interfaz de gestión propietaria o mediante SNMP. El implementador garantizará que el intervalo y granularidad de cada uno de dichos parámetros son configurables y suficientes para cumplir los requisitos H.248.11 en todos los casos de sobrecarga definidos en esta Recomendación.

Si se utiliza un contador dinámico tipo 3, entonces los parámetros MaximumFill, LeakInterval y SplashAmount deberán ser configurables por el operador por medio de una interfaz de gestión propietaria o mediante SNMP. El implementador garantizará que el rango y granularidad de cada uno de dichos parámetros sea configurable y suficiente para cumplir los requisitos H.248.11 en todos los casos de sobrecarga definidos en esta Recomendación.

Si en una implementación del control de sobrecargas se utiliza un limitador de contador dinámico equivalente a alguno de los tres tipos citados entonces los parámetros equivalentes a MaximumFill, LeakAmount, LeakInterval y SplashAmount deberán ser configurables por el operador por medio de una interfaz de gestión propietaria o mediante SNMP. El implementador deberá garantizar que el rango y granularidad de cada uno de estos parámetros sea configurable y suficiente para cumplir los requisitos H.248.11 en todos los casos de sobrecarga definidos en esta Recomendación.

NOTA – "Equivalente" significa "admite exactamente las mismas llamadas y rechaza exactamente las mismas llamadas que", cuando se ofrece una secuencia arbitraria de instantes de llegada de las llamadas.

Si se proporcionan limitadores priorizados, entonces `InitialHighestControlledPriorityLevel`, `MinimumHighestControlledPriorityLevel` y `MaximumHighestControlledPriorityLevel` pueden ser configurables por el operador ya sea por medio de una interfaz de gestión propietaria o mediante SNMP.

9.3 Configuración de parámetros propietarios relativos a la detección de la sobrecarga de la MG

Las implementaciones deberán proporcionar un conjunto de parámetros relativos a la detección de la sobrecarga de la MG que (junto con los parámetros configurables relativos a la limitación de llamadas) permitan al operador configurar la detección de sobrecarga de la MG de modo que se satisfagan los requisitos de la MG especificados en 8.3. Estos parámetros (específicos de la implementación) serán configurables por el operador ya sea mediante una interfaz de gestión propietaria o mediante SNMP.

9.4 Configuración de parámetros propietarios relativos a la activación del control en el MGC

Si el control utiliza un limitador de contador dinámico de los tipos 1 ó 2, entonces `InitialLeakInterval` (segundos) e `InitialFill` aplicados en el MGC cuando se activa un ejemplar de control de sobrecargas deberán ser configurables por el operador por medio de una interfaz de gestión propietaria o mediante SNMP. La implementación garantizará que el rango y la granularidad de estos parámetros son configurables y suficientes para cumplir los requisitos H.248.11 en todos los casos de sobrecarga definidos en esta Recomendación.

Si el control utiliza un limitador de contador dinámico tipo 3, entonces `InitialLeakAmount` e `InitialFill` aplicadas al MGC cuando se activa un ejemplar de control de sobrecargas deberán ser configurables por el operador por medio de una interfaz de gestión propietaria o mediante SNMP. El fabricante garantizará que el rango y granularidad de dichos parámetros son configurables y suficientes para cumplir los requisitos H.248.11 en todos los casos de sobrecarga definidos en esta Recomendación.

Las implementaciones proporcionarán un medio de que el operador configure cualquier otro parámetro relativo a la activación del control, cuyo ajuste pueda ser necesario para cumplir los requisitos de esta Recomendación. La implementación especificará el rango configurable y la granularidad configurable de cada uno de dichos parámetros.

Los parámetros (específicos de la implementación) relativos a la activación del control deberán ser configurados por el operador por medio de una interfaz de gestión propietaria o mediante SNMP.

9.5 Configuración de parámetros propietarios para el ajuste de la velocidad admisible en el MGC

`TargetMG_OverloadRate` (MG_Overloads/segundo) deberá ser configurable por el operador por medio de una interfaz de gestión propietaria o mediante SNMP. `TargetMG_OverloadRate` puede tomar cualquier valor en el intervalo de 0 a 1 en saltos de 0,1. El valor por defecto de `TargetMG_OverloadRate` deberá ser 0,5 MG_Overloads por segundo.

Las implementaciones proporcionarán un medio para que el operador configure cualquier otro parámetro relativo al ajuste de la velocidad admisible (llamadas/segundo) del MGC, cuyo ajuste pueda ser necesario para cumplir los requisitos de esta Recomendación. El fabricante deberá especificar el rango y granularidad de cada uno de estos parámetros.

Los parámetros utilizados por el esquema de ajuste de velocidad de admisión (específicos de la aplicación) deberán ser configurables por el operador por medio de una interfaz de gestión propietaria o mediante SNMP.

9.6 Configuración de la terminación del control en el MGC

TerminationPendingPeriod (medido en segundos) deberá ser configurable por el operador por medio de una interfaz de gestión propietaria o mediante SNMP. TerminationPendingPeriod puede tomar cualquier valor en el intervalo de 0 a 300 segundos, en pasos de 1 segundo. El valor por defecto de TerminationPendingPeriod deberá ser 120 segundos.

El fabricante proporcionará un medio de que el operador configure cualquier otro parámetro relativo a la terminación del control en el MGC, cuyo ajuste sea necesario para satisfacer los requisitos de esta Recomendación. Las implementaciones deberán especificar el rango y la granularidad de cada uno de dichos parámetros.

Los parámetros utilizados por el esquema de ajuste de velocidad de admisión (específicos del fabricante) deberán ser configurables por el operador por medio de una interfaz de gestión propietaria o mediante SNMP.

9.7 Estadísticas del MGC

Cuando un MGC inicia un control de sobrecargas (véase 8.2.1) de la salida de una MG (o MG virtual), el MGC deberá registrar la siguiente información para su posterior recuperación a través de una interfaz propietaria o mediante SNMP: fecha, hora, identidad del MGC, identidad de la MG.

Cuando el MGC termina el control de sobrecargas (véase 8.2.4) de la salida de una MG (o MG virtual), el MGC deberá registrar la siguiente información para su posterior recuperación a través de una interfaz propietaria o mediante SNMP: fecha, hora, identidad del MGC, identidad de la MG, número total de llamadas ofrecidas, y rechazadas, por el limitador durante todo el periodo de la sobrecarga.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación