

Reemplazada por una versión más reciente



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

E.411

(10/96)

SERIE E: RED TELEFÓNICA Y RDSI

Calidad de servicio, gestión de la red e ingeniería de tráfico – Gestión de la red telefónica internacional – Gestión de la red internacional

Gestión de la red internacional - Directrices de explotación

Recomendación UIT-T E.411

Reemplazada por una versión más reciente

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

Reemplazada por una versión más reciente

RECOMENDACIONES DE LA SERIE E DEL UIT-T

RED TELEFÓNICA Y RDSI

EXPLOTACIÓN, NUMERACIÓN, ENCAMINAMIENTO Y SERVICIO MÓVIL

EXPLOTACIÓN DE LAS RELACIONES INTERNACIONALES	E.100–E.229
DISPOSICIONES OPERACIONALES RELATIVAS A LA TASACIÓN Y A LA CONTABILIDAD EN EL SERVICIO TELEFÓNICO INTERNACIONAL	E.230–E.299
UTILIZACIÓN DE LA RED TELEFÓNICA INTERNACIONAL PARA APLICACIONES NO TELEFÓNICAS	E.300–E.329
DISPOSICIONES DE LA RDSI RELATIVAS A LOS USUARIOS	E.330–E.399

CALIDAD DE SERVICIO, GESTIÓN DE LA RED E INGENIERÍA DE TRÁFICO

GESTIÓN DE LA RED TELEFÓNICA INTERNACIONAL	E.400–E.489
Estadísticas relativas al servicio internacional	E.400–E.409

Gestión de la red internacional **E.410–E.419**

Comprobación de la calidad del servicio telefónico internacional	E.420–E.489
--	-------------

INGENIERÍA DE TRÁFICO E.490–E.799

Medidas y registro del tráfico	E.490–E.505
--------------------------------	-------------

Previsiones del tráfico	E.506–E.509
-------------------------	-------------

Determinación del número de circuitos necesarios en explotación manual	E.510–E.519
--	-------------

Determinación del número de circuitos necesarios en explotación automática y semiautomática	E.520–E.539
---	-------------

Grado de servicio	E.540–E.599
-------------------	-------------

Definiciones	E.600–E.699
--------------	-------------

Ingeniería de tráfico de RDSI	E.700–E.749
-------------------------------	-------------

Ingeniería de tráfico de redes móviles	E.750–E.799
--	-------------

CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN: CONCEPTOS, MODELOS, OBJETIVOS, PLANIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO E.800–E.899

Términos y definiciones relativos a la calidad de los servicios de telecomunicación	E.800–E.809
---	-------------

Modelos para los servicios de telecomunicación	E.810–E.844
--	-------------

Objetivos para la calidad de servicio y conceptos conexos de los servicios de telecomunicaciones	E.845–E.859
--	-------------

Utilización de los objetivos de calidad de servicio para la planificación de redes de telecomunicaciones.	E.860–E.879
---	-------------

Recopilación y evaluación de datos reales sobre la calidad de funcionamiento de equipos, redes y servicios	E.880–E.899
--	-------------

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

Reemplazada por una versión más reciente

RECOMENDACIÓN UIT-T E.411

GESTIÓN DE LA RED INTERNACIONAL - DIRECTRICES DE EXPLOTACIÓN

Resumen

La gestión de la red requiere la supervisión en tiempo real del estado y de la calidad de funcionamiento de la red, así como la posibilidad de ejecutar rápidamente acciones para controlar el curso del tráfico cuando sea necesario (véase la Recomendación E.410). En esta Recomendación se ofrecen directrices de explotación para el cumplimiento de estas exigencias; incluyen una descripción de los parámetros de situación y de funcionamiento, así como controles de tráfico y criterios para su aplicación. Debe señalarse que para la introducción de una capacidad limitada de gestión de la red no es necesario contar con la gama completa de parámetros y controles, podrán obtenerse ventajas considerables (véase la cláusula 5/E.410). Además, se proporcionan algunas directrices sobre el comienzo de la gestión de la red, como información sobre el desarrollo de un centro de gestión de la red y la utilización de la señalización por canal común para la gestión de la red.

Orígenes

La Recomendación UIT-T E.411, ha sido revisada por la Comisión de Estudio 2 (1993-1996) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 8 de octubre de 1996.

Reemplazada por una versión más reciente

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 Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), 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 N.º 1 de la CMNT (Helsinki, 1 al 12 de marzo de 1993).

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.

© UIT 1997

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

Reemplazada por una versión más reciente

ÍNDICE

Página

1	Introducción.....	1
2	Información necesaria	1
3	Datos sobre la situación y la calidad de funcionamiento de la red.....	2
4	Interpretación de los parámetros	8
4.1	Pérdida en el sistema de conmutación.....	9
4.2	Pérdida por congestión de circuitos.....	9
4.3	Pérdida en la red distante.....	9
5	Criterios de actuación	10
6	Acciones de gestión de la red	10
6.1	Generalidades	10
6.2	Acciones de expansión	11
6.3	Acciones de protección.....	11
6.5	Acciones durante los desastres	12
7	Intercambio de información	12
8	Comienzo de la gestión de la red.....	14
8.1	Utilización de los recursos y capacidades existentes	14
8.1.1	Responsabilidad	14
8.1.2	Operadoras telefónicas	14
8.1.3	Capacidades de las centrales	14
8.1.4	Circuitos	14
8.2	Mejora de las capacidades	15
9	Consideraciones relativas al desarrollo de la gestión de la red	15
10	Red inteligente.....	17
10.1	Vigilancia de una SCF a través de una red de señalización	17
10.2	Vigilancia de una SCF mediante haces de circuitos.....	17
Anexo A.....		18
Terminología de red inteligente.....		18
A.1	Adjunto (AD, <i>adjunct</i>).....	18
A.2	Función de control de llamada (CCF, <i>call control function</i>)	18
A.3	Periférico inteligente (IP, <i>intelligent peripheral</i>).....	18
A.4	Función de control de servicio (SCF, <i>service control function</i>).....	19
A.5	Nodo de servicio (SN, <i>service node</i>).....	19
A.6	Función de conmutación de servicio (SSF, <i>service switching function</i>).....	20
A.7	Punto de conmutación de servicio (SSP, <i>service switching point</i>).....	20

Reemplazada por una versión más reciente

Recomendación E.411

GESTIÓN DE LA RED INTERNACIONAL - DIRECTRICES DE EXPLOTACIÓN

(revisada en 1996)

1 Introducción

La gestión de la red requiere la supervisión en tiempo real del estado y de la calidad de funcionamiento de la red, así como la posibilidad de ejecutar rápidamente acciones para controlar el curso del tráfico cuando sea necesario (véase la Recomendación E.410). En esta Recomendación se ofrecen directrices de explotación para el cumplimiento de estas exigencias; incluyen una descripción de los parámetros de situación y de funcionamiento, así como controles de tráfico y criterios para su aplicación. Debe señalarse que para la introducción de una capacidad limitada de gestión de la red no es necesario contar con la gama completa de parámetros y controles de tráfico; sin embargo, con un amplio conjunto seleccionado de estos parámetros y controles, podrán obtenerse ventajas considerables (véase la cláusula 5/E.410). Además, se proporcionan algunas directrices sobre el comienzo de la gestión de la red, como información sobre el desarrollo de un centro de gestión de la red y la utilización de la señalización por canal común para la gestión de la red.

2 Información necesaria

2.1 Para la gestión de la red se tiene que disponer de información sobre el lugar en que aparecen o pueden aparecer dificultades en la red y las razones por las cuales se producen. Esta información es esencial para identificar el origen y los efectos de una dificultad con la mayor rapidez posible, y servirá de base para toda acción de gestión de la red que se efectúe.

2.2 La información relativa a las dificultades que se presentan puede obtenerse de:

- a) la supervisión en tiempo real de la situación y de la calidad de funcionamiento de la red;
- b) la información de las operadoras telefónicas sobre los lugares en donde se experimentan dificultades, tanto por las operadoras mismas, como por abonados que comunican a éstas sus quejas;
- c) los informes relativos a los indicadores de fallos e interrupciones previstas del sistema de transmisión (no es preciso que esos informes traten sólo de la red local de una Administración sino que deberían referirse al conjunto de la red internacional);
- d) informes de fallos e interrupciones previstas de las centrales nacionales o internacionales;
- e) informes de los medios de información en los que se detallan acontecimientos imprevistos que hacen aumentar el tráfico (por ejemplo, catástrofes naturales).

2.3 La información referente a dificultades que probablemente surgirán en el futuro procederá de:

- a) informes de futuras interrupciones previstas en los sistemas de transmisión;
- b) informes de futuras interrupciones previstas en las centrales internacionales o nacionales;
- c) conocimiento de acontecimientos especiales (por ejemplo, acontecimientos deportivos internacionales, elecciones políticas);
- d) conocimiento de los feriados nacionales y festividades (por ejemplo, Navidad, Año Nuevo);
- e) un análisis de la calidad de funcionamiento de la red en el pasado.

Reemplazada por una versión más reciente

2.4 El punto de información sobre disponibilidad del sistema, definido en la Recomendación M.721, podrá dar gran parte de la información indicada.

3 Datos sobre la situación y la calidad de funcionamiento de la red

3.1 Para identificar el lugar y el momento en que se producen dificultades en la red, o en que probablemente surgirán, se necesitan datos que indiquen la situación y midan la calidad de funcionamiento de la red. Esos datos exigirán la recopilación y el tratamiento en tiempo real, y pudieran requerir el uso de umbrales (véase 5.1).

3.2 Los datos pueden recopilarse utilizando distintos dispositivos que incluyen contadores en centrales electromecánicas, que pueden leerse manualmente cuando sea necesario (por ejemplo, en periodos de tráfico intenso o acontecimientos especiales), informes de datos producidos por las centrales con control por programa almacenado, o sistemas de operaciones de gestión de la red basados en computador que pueden recopilar y procesar datos de un gran número de centrales.

3.3 La información sobre la situación/calidad de funcionamiento de la red incluye información sobre la situación de las centrales, haces de circuitos, sistemas de señalización por canal común y equipos de transmisión. Esta información sobre la situación/calidad de funcionamiento de los distintos dispositivos puede ser objeto de uno o más tipos de presentación. Entre los medios de presentación cabe citar las impresoras, las pantallas vídeo, y/o indicadores/representaciones gráficas en un tablero de visualización o consola de gestión de la red. Para que sean útiles, se ha de disponer de los indicadores de la situación de la red lo antes posible.

3.3.1 La información sobre la situación de una central incluye lo siguiente:

- *Medidas de la carga* – Son proporcionadas por los contadores de intentos, los datos de utilización u ocupación, los datos sobre el porcentaje de capacidad disponible (o en uso) en tiempo real, las tasas de bloqueo, el porcentaje de equipo utilizado, el número de segundos intentos, etc.
- *Medidas de la congestión* – Vienen dados por las medidas del retardo en el servicio de las llamadas entrantes, los tiempos de ocupación del equipo, el tiempo medio de tratamiento de la llamada y establecimiento de la conmutación, las longitudes de las colas en el equipo de control común (o las colas en los soportes lógicos) y el número de veces que se producen temporizaciones en el equipo, etc.
- *Disponibilidad para el servicio del equipo de la central* – Esta información mostrará cuándo están ocupados para el tráfico los principales elementos del equipo; puede destacar una causa de dificultad o hacer las veces de una advertencia de que pueden surgir dificultades si aumenta la demanda.
- *Indicadores de congestión* – Además de los citados, las centrales con control por programa almacenado pueden proporcionar indicadores que muestren el grado de congestión, del siguiente modo:
 - congestión moderada: nivel 1
 - congestión seria: nivel 2
 - incapacidad para tratar las llamadas: nivel 3.

NOTA – Aunque deseable, es posible que las centrales con control por programa almacenado no puedan proporcionar un indicador de nivel 3 durante fallos catastróficos.

- *Indicadores de situación del control de gestión de red* - Se pueden proporcionar indicadores para señalar los controles que se encuentran activados durante un intervalo de tiempo, por ejemplo 30 segundos, o, en su caso, para mostrar los controles que se han añadido o suprimido.

Reemplazada por una versión más reciente

La disponibilidad de información específica sobre la situación de la central, dependerá de la tecnología de conmutación empleada por cada Administración. En las Recomendaciones E.502 y Q.544 se dan detalles de las medidas en las centrales.

3.3.2 La información sobre la situación de los haces (grupos) de circuitos se refiere a lo siguiente:

- situación de todos los haces de circuitos disponibles hacia un destino;
- situación de los subhaces individuales de un haz de circuitos;
- situación de los circuitos de cada haz.

Pueden proporcionarse indicadores de situación que muestren que la red disponible está utilizada al máximo, indicando:

- cuándo están ocupados todos los circuitos de un haz;
- cuándo están ocupados todos los circuitos de un subhaz;
- cuándo están ocupados todos los haces de circuitos disponibles hacia un destino.

Esto indicaría la presencia o la inminencia de la congestión. Puede proporcionarse información sobre la situación para indicar la disponibilidad de la red para la prestación del servicio, indicando el número o el porcentaje de circuitos de cada haz que están ocupados o disponibles para el tráfico.

Esa información identificaría la causa de la dificultad o constituiría una advertencia de que pudieran surgir dificultades si la demanda aumenta.

Habría que proporcionar un indicador para alertar a los gestores de red con respecto a la modificación de los datos de configuración o encaminamiento, por ejemplo, cuando se suprime un haz de circuitos.

3.3.3 La situación del sistema de señalización por canal común proporciona información que revelará la existencia de fallos o de congestión de la señalización dentro del sistema. Comprende elementos tales como los siguientes:

- recepción de una señal de prohibición de transferencia (sistemas de señalización N.º 6 y 7);
- iniciación de un procedimiento de rearmado de emergencia (sistema de señalización N.º 6);
- presencia de una condición de desbordamiento de la memoria tampón del terminal de señalización (sistema de señalización N.º 6);
- indisponibilidad del enlace de señalización (sistema de señalización N.º 7);
- indisponibilidad de la ruta de señalización (sistema de señalización N.º 7);
- destino inaccesible (sistema de señalización N.º 7).

Esa información puede identificar la causa de la dificultad que surja o pueda surgir en la red cuando aumente la demanda. Para mayores detalles véanse las Recomendaciones E.415 y E.505.

3.3.3.1 Las acciones de gestión de la red pueden ayudar a reducir la congestión en los sistemas de señalización por canal común reduciendo el tráfico que se ofrece a los haces de circuitos con señalización por canal común o desviando el tráfico hacia haces de circuitos con señalización convencional.

3.4 Los datos sobre la calidad de funcionamiento de la red guardan relación con los siguientes elementos:

- funcionamiento con el tráfico de cada haz de circuitos,
- funcionamiento con el tráfico hacia cada destino,
- efectividad de las acciones de gestión de la red.

Reemplazada por una versión más reciente

También será conveniente reunir datos de funcionamiento en términos, haces de circuitos, combinaciones de destinos y/o clases de tráfico (por ejemplo, llamadas marcadas por operadora, llamadas marcadas por abonado, llamadas de tránsito). (Véase 2.1/E.412.)

3.5 La recopilación de datos se basará en un sistema de medida que sea continuo o que tenga una frecuencia de muestreo suficientemente elevada para dar la información requerida. Por ejemplo, en el equipo de conmutación de control común, puede necesitarse que la frecuencia de muestreo sea de una muestra por segundo.

Los informes sobre la situación y la calidad de funcionamiento de la red deben proporcionarse periódicamente, por ejemplo, cada tres minutos, cinco minutos, 15 minutos, 30 minutos o una hora, siendo los informes tanto más útiles cuanto más frecuentes. Sin embargo, los informes más frecuentes pueden producir datos erróneos debido al grado de curtosis de la curva del tráfico, especialmente en los pequeños haces de circuitos. Los informes de datos compilados por un sistema de operaciones de gestión de la red proporcionan un valor tanto mayor, pues dan una visión más global de la calidad de funcionamiento de la red.

3.5.1 La información sobre una situación crítica o de alerta, como la constituida por fallos de señalización de canal común, congestión de centrales, etc., debería proporcionarse a los encargados de la gestión de la red de manera muy frecuente, por ejemplo, cada 30 segundos, o cuando se produzca el suceso. En la mayoría de los casos esa información consiste en una indicación del tipo verdadero/falso y no así en una medida cuantitativa. Esta indicación puede clasificarse en dos categorías: situación y alerta. La indicación de situación señala un estado que se mantiene durante un intervalo de tiempo, por ejemplo, 30 segundos, mientras que una indicación de alerta señala un cambio de estado que ocurre en un determinado momento de un intervalo de tiempo. Así, por ejemplo, la activación de un control de encaminamiento alternativo temporal (TAR, *temporary alternative routing*) es una indicación de situación, mientras que un TAR añadido o suprimido es una indicación de alerta.

Las diferentes indicaciones verdadero/falso y sus relaciones pueden presentarse conjuntamente de forma visual para ayudar a los gestores de red a identificar los problemas que se plantean en ésta.

Un medio muy eficaz para obtener información sobre la situación y calidad de funcionamiento en tiempo real a nivel de destino es la que se basa en los datos de registro de llamada, que permiten analizar y, en lo posible, correlacionar los intentos de llamada que han sido fructuosos o infructuosos. Esta información puede ser útil, por ejemplo, para determinar el proceso para destinos difíciles de alcanzar (HTR, *hard to reach*).

Un elemento de los registros de llamada son los registros de fallo de llamada, esto es, cualquier llamada que no se recibe como una respuesta (señal de respuesta B). Los registros de fallo de llamada se proporcionan en "tiempo real" por medio de conmutadores a medida que se van produciendo, junto con datos sobre la situación y la calidad de funcionamiento de flujos de tráfico individuales, lo que resulta esencial para:

- corregir la determinación de la ubicación y naturaleza de los fallos o anomalías del tráfico;
- la elección del control óptimo de gestión de red para aplicarlo en la red;
- la supervisión de la eficacia de los controles de gestión de red.

La información principal en los registros de fallo de llamadas que ha de facilitarse al gestor de red es la siguiente:

- registro del conmutador;
- fecha y hora del fallo;

Reemplazada por una versión más reciente

- Motivo del fallo (percibido por la lógica de procesamiento de llamadas del conmutador y/o como resultado de un mensaje de señalización recibido) con POTS (servicio telefónico ordinario), y en particular para la RDSI los cinco siguientes:
 - 1) fallo debido a características del medio de transmisión;
 - 2) fallo debido a indicador de preferencia de PU-RDSI;
 - 3) fallo debido a congestión externa;
 - 4) fallo debido a congestión interna;
 - 5) fallo debido a averías del abonado.
- cifras recibidas/transmitidas;
- haz de circuitos entrante y/o saliente;
- circuito entrante y/o saliente;
- tipo de señalización utilizada en el momento en que se produjo el fallo y otros datos pertinentes que dependen del tipo de señalización utilizado;
- tipo de servicio (véase 2.1/E.412);
- número de abonado A (si está disponible);
- otros componentes de equipos comunes (basados en los componentes arquitecturales específicos del vendedor).

En las Recomendaciones E.502, E.503 y E.491 se expone detalladamente el análisis de los registros de llamada.

3.6 Los datos sobre de la calidad de funcionamiento de la red se expresan en general por parámetros que facilitan la identificación de las dificultades que surgen en ella. Entre esos parámetros figuran los siguientes:

3.6.1 porcentaje de desbordamiento (% OFL, *overflow*): Parámetro que indica, para un periodo de tiempo determinado, la relación entre el número total de intentos de toma ofrecido a un haz de circuitos o un destino y el número de intentos de toma que no encuentran un circuito libre. Indicará, por consiguiente, el desbordamiento de un haz de circuitos a otro, o los intentos de toma que fracasarán por estar ocupados todos los haces de circuitos dirigidos a un destino dado.

$$\% \text{ OFL} = \frac{\text{Número de intentos de toma con desbordamiento (hacia otro haz de circuitos, o que encuentran la señal de circuito ocupado)}}{\text{Número total de intentos de toma para el haz de circuitos (o para todos los haces de circuitos hacia un destino)}} \times 100$$

3.6.2 intentos de toma por circuito y por hora (BCH, *bids per circuits per hour*)¹: Parámetro que indica el promedio de intentos de toma por circuito en un intervalo de tiempo determinado.

¹ Las redes internacionales contienen circuitos unidireccionales y bidireccionales, y sus características de curso del tráfico son intrínsecamente distintas. Esa diferencia ha de tomarse en consideración al calcular BCH y SCH:

- i) o bien multiplicando el número de circuitos unidireccionales por dos para obtener el número equivalente de circuitos bidireccionales, o
- ii) dividiendo el número de circuitos bidireccionales por dos para obtener el número equivalente de circuitos unidireccionales.

Cuando se analizan los datos de BCH y SCH, y cuando se intercambian estos datos entre las Administraciones, es esencial la comprensión del método utilizado a fin de evitar conclusiones erróneas.

Reemplazada por una versión más reciente

Sirve, por consiguiente, para determinar la demanda y, si se mide en cada extremo de una ruta de explotación bidireccional, para indicar el sentido de transmisión en el que la demanda es mayor.

$$\text{BCH} = \frac{\text{Número de intentos de toma por hora}}{\text{Número de circuitos disponibles para el servicio}}$$

Para el cálculo de BCH no es necesario acumular los datos correspondientes a una hora. No obstante, cuando la recopilación de datos se hace con una periodicidad inferior a una hora, ha de ajustarse el valor de BCH calculado. Por ejemplo, se multiplicará por dos el número de intentos de toma si se utilizan datos correspondientes a media hora. El resultado será el valor de BCH para el periodo de recopilación de datos.

3.6.3 tasa de tomas con respuesta (ASR, *answer seizure ratio*): Relación entre el número de tomas que dan como resultado una señal de respuesta y el número total de tomas. Constituye una medida directa de la eficacia del servicio ofrecido desde el punto de vista de la medida y se expresa generalmente en porcentaje, como sigue:

$$\text{ASR} = \frac{\text{Tomas que dan como resultado una señal de respuesta}}{\text{Número total de tomas}} \times 100$$

La medida de ASR puede efectuarse tomando como base un haz de circuitos o un destino.

3.6.4 tasa de intentos de toma con respuesta (ABR, *answer bid ratio*): Relación entre el número de intentos de toma que dan como resultado una señal de respuesta y el número total de intentos de toma. Se mide en un haz de circuitos, destino por destino.

$$\text{ABR} = \frac{\text{Intentos de toma que dan como resultado una señal de respuesta}}{\text{Número total de intentos de toma}} \times 100$$

La ABR se expresa como un porcentaje y es una medida directa de la eficacia del tráfico desde el punto de vista de medida. Es análoga a la ASR de la que sólo se diferencia en que incluye los intentos de toma que no culminan en una toma.

3.6.5 tomas por circuito y por hora (SCH, *seizure per circuit per hour*)¹: Parámetro que da una indicación del promedio de veces, en un periodo de tiempo determinado, que se toma cada haz de circuitos. Esta información, cuando se relaciona con los valores esperados del tiempo medio de retención de las llamadas y la relación entre llamadas efectivas y tomas para el haz de circuitos, dará una indicación de la eficacia real del servicio ofrecido.

$$\text{SCH} = \frac{\text{Número de tomas por hora}}{\text{Número de circuitos disponibles para el servicio}}$$

Para el cálculo de SCH no es necesario recoger los datos correspondientes a una hora (véase 3.6.2, BCH).

¹ Las redes internacionales contienen circuitos unidireccionales y bidireccionales, y sus características de curso del tráfico son intrínsecamente distintas. Esa diferencia ha de tomarse en consideración al calcular BCH y SCH:

- i) o bien multiplicando el número de circuitos unidireccionales por dos para obtener el número equivalente de circuitos bidireccionales, o
- ii) dividiendo el número de circuitos bidireccionales por dos para obtener el número equivalente de circuitos unidireccionales.

Cuando se analizan los datos de BCH y SCH, y cuando se intercambian estos datos entre las Administraciones, es esencial la comprensión del método utilizado a fin de evitar conclusiones erróneas.

Reemplazada por una versión más reciente

3.6.6 ocupación: La ocupación puede representarse mediante diversas unidades, por ejemplo, erlangs, cientos de segundos de llamada o como un porcentaje. Puede medirse como un total para un destino o para un haz de circuitos y como promedio por circuito de un haz de circuitos. Para los fines de gestión de la red, se emplea para indicar la utilización y para identificar niveles de tráfico no usuales.

3.6.7 tiempo medio de ocupación por toma: Es el tiempo total de ocupación dividido por el número total de tomas y puede calcularse para un haz de circuitos o para un equipo de conmutación.

3.6.8 relación de señales de ocupado a tomas (BFSSR, *busy flash seizure ratio*): La BFSSR da la relación entre el número de tomas como resultado de las cuales se obtiene una señal (eléctrica) de ocupado (o su equivalente) y el número total de tomas. La BFSSR suele medirse en cada haz de circuitos.

$$\text{BFSSR} = \frac{\text{Tomas en que se obtiene una "señal de ocupado"}}{\text{Número total de tomas}} \times 100$$

NOTA - La fuente de las señales "eléctricas" de ocupado o su equivalente variará según el sistema de señalización utilizado. Por consiguiente, la BFSSR calculada para diferentes haces de circuitos puede naturalmente ser diferente, por lo cual debe procederse con cautela cuando se compare la BFSSR de unos haces con las de otros.

3.7 El número de parámetros posibles o necesarios para los fines de una determinada Administración dependerán de una diversidad de factores entre los cuales figuran los siguientes:

- a) los datos disponibles en una central;
- b) las disposiciones especiales de encaminamiento empleadas (por ejemplo, SCH y BCH se refieren sólo al funcionamiento de un haz de circuitos; ABR, ASR y % OFL pueden referirse al funcionamiento de un haz de circuitos o de un destino);
- c) las interrelaciones existentes entre los parámetros (por ejemplo, SCH puede dar indicaciones análogas a las de ASR: véase 3.6.5).

3.8 La correlación entre las alarmas de transmisión y conmutación (por ejemplo, avería, congestión) puede resultar útil para la gestión de la red y para las actividades de control del restablecimiento (véase la Recomendación E.413).

La información sobre supervisión de la red de transmisión servirá de orientación para la aplicación de los controles de gestión de la red y puede resultar útil también para el punto de control del restablecimiento (véase la Recomendación M.725) al establecer las prioridades correspondientes. Esta oportuna información permitirá al gestor de la red conocer el estado de la misma y proceder al control/reconfiguración de los flujos de tráfico y de la propia red de forma inmediata, en vez de actuar una vez que se haya producido una congestión de tráfico o se haya detectado una calidad de funcionamiento inadecuada. Esta función puede potenciarse desarrollando sistemas basados en el conocimiento capaces de utilizar un modelo de la red, el estado actual de la red y las estadísticas de los incidentes anteriores para sugerir posibles opciones de control/reconfiguración.

3.8.1 La información sobre el estado y la calidad de funcionamiento del equipo de transmisión debe identificar por separado el elemento de red y los gestores del elemento de red cuando proceda y sea posible, e incluir los siguientes parámetros:

- identidad del elemento de red;
- indicadores de característica de error/calidad de servicio (tasa de errores en los bits: véase la Recomendación G.821; disponibilidad: véase la Recomendación G.106; utilización de bits, control dinámico de la carga, etc.);
- carga del elemento de red (por ejemplo, carga del procesador);

Reemplazada por una versión más reciente

- estado del elemento de red (incluye el modo de operación, el estado de avería, el servicio degradado y los sistemas afectados);
- modo de restablecimiento (identidad del elemento de red utilizado para el restablecimiento).

Dichos parámetros pueden proporcionar también información para la gestión de recursos de los equipos de transmisión digital (DTE, *digital transmission equipment*). Se reconoce que es preciso normalizar los indicadores procedentes de equipos de transmisión digital tales como el equipo de multiplicación de circuitos digitales (DCME, *digital circuit multiplication equipment*) y los sistemas de transconexión digital (DCC, *digital cross connect*).

3.8.2 En una red moderna, es necesario un servicio de vigilancia de la red para la gestión de los servicios integrados. Por consiguiente, es preciso contar con un sistema de comprobación de la transmisión que lleve a cabo una verificación de la calidad de funcionamiento y establezca un mecanismo centralizado de alarmas que permitan al gestor de la red reaccionar de forma inmediata e identificar el elemento de red que afecta al tráfico.

Un sistema así debería ser capaz de hacer de interfaz a un sistema de gestión de red a través de una interfaz normalizada (véase la Recomendación M.3010). Debería hacer de interfaz a elementos de red a fin de:

- recibir las alarmas y la información sobre la calidad de funcionamiento de la red y transmitir dicha información de forma inteligente, a un centro de gestión de red centralizado;
- asociar las alarmas de transmisión a los emplazamientos donde se produzcan (si procede);
- efectuar un procesamiento para proporcionar alarmas e informes de alarma al responsable de servicio;
- eliminar las alarmas de nivel inferior en favor de las alarmas de nivel superior;
- asociar los circuitos/rutas/sistemas con los elementos de la red, tales como sistemas de equipos de multiplicación de circuitos digitales y de transconexión digital, e indicar el efecto que produce la avería del elemento sobre la calidad de funcionamiento.

4 Interpretación de los parámetros

Para la interpretación de los parámetros en los que se basan las acciones de gestión de la red, lo más conveniente es considerar la central internacional de origen como punto de referencia (véase la Figura 1).

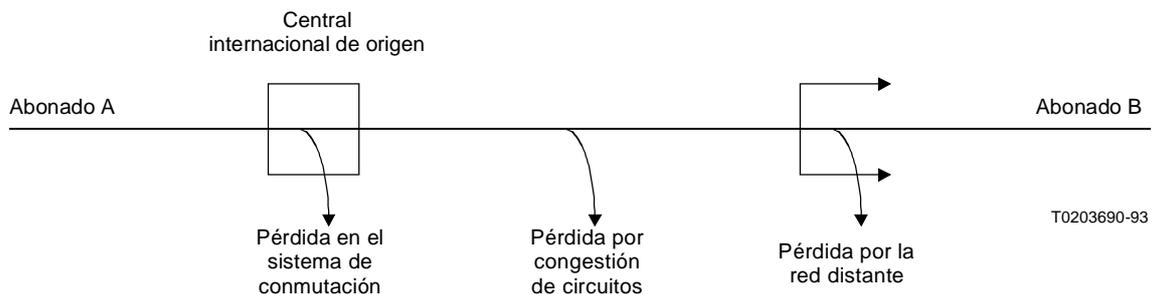


FIGURA 1/E.411

Partiendo de este punto de referencia, los factores que afectan a la compleción de las llamadas pueden dividirse en tres componentes principales:

- a) pérdida en el sistema de conmutación (pérdida en el extremo próximo);
- b) pérdida por congestión de circuitos (pérdida en el extremo próximo);

Reemplazada por una versión más reciente

c) pérdida en la red distante (pérdida en el extremo distante).

4.1 Pérdida en el sistema de conmutación

La pérdida en el sistema de conmutación puede deberse a:

- 1) congestión de equipo centralizado o de bloque de conmutación, o desbordamiento de colas o sobrecargas del procesador;
- 2) fallos en la señalización entrante;
- 3) errores del abonado o de la operadora, tales como marcación de cifras insuficientes o erróneas, abandono prematuro de la llamada, etc.;
- 4) errores de encaminamiento (prohibición de acceso en tránsito);
- 5) otras averías de naturaleza técnica.

En 3.3 se da orientación sobre la identificación de la pérdida en el sistema de conmutación.

4.2 Pérdida por congestión de circuitos

Esta pérdida dependerá:

- 1) del número de circuitos disponibles para un destino,
- 2) del nivel de demanda para ese destino, y
- 3) del funcionamiento con el tráfico en el haz de circuitos hacia ese destino.

La indicación de que puede producirse pérdida por congestión de circuitos puede obtenerse por la información sobre la situación de la red estipulada en 3.3.2.

La pérdida por congestión de circuitos puede identificarse por uno de los medios siguientes:

- porcentaje de desbordamiento (véase 3.6.1);
- la diferencia entre los resultados de las medidas de "intentos de toma por circuito y por hora" y "tomas por circuito y por hora" en el haz de circuitos final (véanse 3.6.2 y 3.6.5);
- una diferencia entre la tasa de intentos de toma con respuesta y la tasa de tomas con respuesta (véanse 3.6.4 y 3.6.3).

Debe observarse que, en los haces de circuitos explotados bidireccionalmente, una demanda excesiva en el sentido de llegada puede también causar pérdida por congestión de circuitos. Esto puede identificarse midiendo los "intentos de toma por circuito y por hora" o la ocupación.

4.3 Pérdida en la red distante

La pérdida en la red distante puede dividirse en:

- 1) *pérdida técnica*: debida a fallos de la central distante y del circuito nacional;
- 2) *pérdida debida al abonado*: abonado B ocupado, no contesta, número distante no válido, número inaccesible, etc.;
- 3) *pérdida debida al volumen de tráfico*: estas pérdidas se deben a insuficiencia de capacidad de la red distante para satisfacer la demanda de tráfico.

En condiciones normales, para una muestra grande y medida en un largo periodo, puede decirse que la pérdida en la red distante puede ser fija o variable (este valor depende del destino y presenta algunas variaciones a lo largo del día y de un día a otro).

Reemplazada por una versión más reciente

En condiciones anormales (gran demanda, averías, etc.) puede haber una gran influencia en las pérdidas en la red distante. Las variaciones de las pérdidas en la red distante pueden identificarse por uno de los medios siguientes:

- tasa de tomas con respuesta (véase 3.6.3) (constituye una medida directa);
- tomas por circuito y por hora (véase 3.6.5) (constituye una medida indirecta);
- tiempo medio de ocupación por toma (véase 3.6.7) (constituye una medida indirecta);
- relación de señales de ocupado a tomas (véase 3.6.8) (constituye una medida directa).

5 Criterios de actuación

5.1 La base para tomar una decisión sobre la ejecución de cualquier acción de gestión de la red dependerá de la información en tiempo real sobre la situación y calidad de funcionamiento de la red. Conviene que la aportación de esa información se limite inicialmente a lo que se requiere para identificar posibles dificultades en la red. Ello puede conseguirse estableciendo umbrales para los parámetros de calidad de funcionamiento y para el porcentaje de circuitos y de equipo de control común que están en servicio de tal manera que cuando se rebasan esos valores umbrales, puedan tomarse en consideración las acciones de gestión de la red. Esos valores umbrales representarán algunos criterios que permitirán tomar decisiones.

5.2 Las indicaciones de rebasamiento de los valores umbrales y de que "todos los circuitos de un haz están ocupados" y "todos los haces de circuitos hacia un destino están ocupados" pueden utilizarse para dirigir la atención hacia un área determinada de la red, acerca de la cual se necesitará información detallada de la calidad de funcionamiento.

5.3 La decisión de ejecutar o no acciones de gestión de la red y el tipo de acción que ha de ejecutarse dependen del personal de gestión de la red. Además de los criterios antes citados, esa decisión se basará en distintos factores, que pueden comprender los siguientes:

- el conocimiento del origen de la dificultad,
- la información detallada sobre la situación y la calidad de funcionamiento,
- los planes predeterminados existentes (véase la Recomendación E.413),
- los conocimientos teóricos y prácticos de la red,
- el plan de encaminamiento utilizado,
- los patrones de tráfico local,
- la aptitud para controlar el curso del tráfico (véase la Recomendación E.412).

Este personal es responsable de asegurar que los medios convencionales de control para la gestión de la red, una vez activados, no queden sin supervisión.

6 Acciones de gestión de la red

6.1 Generalidades

Las acciones de gestión de la red se clasifican en dos amplias categorías:

- a) acciones "de expansión", destinadas a poner a la disposición del tráfico que encuentra congestión las partes de la red poco cargadas;
- b) acciones "de protección", destinadas a eliminar de la red en situaciones de congestión el tráfico que tiene pocas probabilidades de convertirse en llamadas fructuosas.

Reemplazada por una versión más reciente

Normalmente, la respuesta preferida a un problema de la red sería una acción de expansión. Las acciones de protección se utilizarían cuando no están disponibles o son ineficaces las acciones de expansión.

Las acciones de gestión de la red pueden ser adoptadas:

- conforme a planes adoptados de mutuo acuerdo entre Administraciones antes del evento en cuestión (véase la Recomendación E.413);
- conforme a disposiciones apropiadas acordadas cuando se produce un evento (véase la Recomendación E.413);
- por una sola Administración que debe reducir su tráfico que entra en la red internacional o para la protección de su propia red.

6.2 Acciones de expansión

Estas acciones comprenden el reencaminamiento del tráfico de los haces de circuitos que experimentan congestión hacia otras partes de la red que están poco cargadas, debido por ejemplo a diferencias en las horas cargadas.

Entre los ejemplos de acciones de expansión pueden citarse los siguientes:

- a) establecimiento de encaminamientos alternativos temporales además de los normalmente disponibles;
- b) en los países en donde existe más de una central de conmutación internacional, reorganización temporal de la distribución del tráfico internacional saliente (o entrante);
- c) establecimiento de encaminamientos alternativos en la red nacional para el tráfico internacional entrante;
- d) establecimiento de encaminamientos alternativos hacia una central internacional de la red nacional para el tráfico internacional de origen.

La acción de protección consistente en suprimir el funcionamiento en un sentido en los circuitos bidireccionales [véase 6.3 a)] puede tener un efecto de expansión en el otro sentido de funcionamiento.

6.3 Acciones de protección

Las acciones de protección implican la eliminación de la red del tráfico que tiene escasas probabilidades de convertirse en llamadas fructuosas. Ese tráfico debe eliminarse lo más cerca posible de su origen, aumentando así la parte de la red que está disponible para el tráfico que tiene mayores probabilidades de éxito.

Pueden citarse los siguientes ejemplos de acciones de protección:

- a) *Eliminación temporal de circuitos del servicio (ocupación de circuito)* - Esta acción puede adoptarse cuando una parte distante de la red experimenta una congestión seria.

NOTA - En el caso de circuitos bidireccionales, tal vez sea suficiente suprimir un solo sentido de transmisión. Esto se denomina direccionalización

- b) *Instrucciones especiales para las operadoras* - Por ejemplo, esas instrucciones pueden exigir que sólo un número limitado de intentos (o ninguno) puedan transformarse en una comunicación establecida a través de un haz de circuitos o de una central congestionados, o hacia un destino que experimenta congestión.
- c) *Anuncios grabados especiales* - Esos anuncios pueden enviarse desde una central internacional o nacional y cuando se produce una congestión seria en una parte de la red e indican a los abonados (y a las operadoras) que adopten las disposiciones convenientes.

Reemplazada por una versión más reciente

- d) *Supresión del tráfico de desbordamiento* - Esta acción impide que el tráfico desborde hacia haces de circuitos o en centrales distantes que ya experimentan congestión.
- e) *Supresión de tráfico directo* - Esta acción reduce el tráfico que accede a un haz de circuitos para reducir la carga en la red distante.
- f) *Supresión de tráfico hacia un destino dado (bloqueo de código o espaciamiento de llamadas)* - Esta acción puede ejecutarse cuando se sabe que una parte distante de la red experimenta congestión.
- g) *Reserva de circuitos* - Esta acción reserva los últimos circuitos en reposo de un haz de circuitos para un tipo particular de tráfico.

6.4 En la Recomendación E.412 puede encontrarse información sobre los medios de control para la gestión de la red (y su método de activación) que pueden utilizarse en acciones de expansión y de protección.

6.5 Acciones durante los desastres

6.5.1 Los desastres, tanto los debidos al ser humano como a las fuerzas naturales, pueden causar daños a la red telefónica y/o dar origen a un número extraordinariamente elevado de llamadas.

6.5.2 Para la información relativa a la red es necesario establecer un punto de contacto único para evitar confusiones y la duplicación de trabajos y asegurar un proceso ordenado de restablecimiento de las comunicaciones al estado normal. Se recomienda que el punto único de contacto sea el punto de implementación y control de la gestión de la red (véase 4/E.414) dentro de la Administración afectada por el desastre.

6.5.3 El contenido del punto de implementación y control de la gestión de la red puede variar según las proporciones o el impacto del desastre. No obstante, pueden ser necesarias las siguientes funciones:

- determinar las consecuencias del desastre para la red (sistemas de transmisión, centrales, haces de circuitos, códigos de destino, destinos aislados);
- informar de la situación a los:
 - i) servicios de operadoras;
 - ii) organismos de relaciones públicas y medios de comunicación;
 - iii) organismos estatales;
 - iv) otros puntos de implementación y control de la gestión de la red;
- elaborar y aplicar estrategias de control (acciones de expansión y de protección);
- asistir en la determinación de la necesidad y en la localización de equipo técnico para el restablecimiento de las comunicaciones.

7 Intercambio de información

7.1 La gestión eficaz de la red exige una buena comunicación y cooperación entre los distintos elementos de gestión de la red dentro de una Administración y entre elementos análogos de distintas Administraciones (véase la Recomendación E.414). Incluye el intercambio de información en tiempo real sobre el estado y el funcionamiento de los haces de circuitos, las centrales y el curso del tráfico en puntos distantes.

7.2 Este tipo de información puede intercambiarse de diversas maneras, en función de las necesidades de las Administraciones. Pueden establecerse comunicaciones vocales entre centros de gestión de la red, utilizando circuitos de servicio especializados o la red telefónica pública. Ciertas

Reemplazada por una versión más reciente

señales pueden relacionarse con la situación del intercambio (como los indicadores de congestión de conmutación), con la situación del destino (como la información destino difícil de alcanzar y con la información relativa al anterior encaminamiento de la llamada, lo que puede entrañar un tratamiento particular cuando se activan determinados controles de gestión de la red (como los indicadores de llamadas con encaminamiento alternativo temporal y reencaminadas), véase asimismo la Recomendación E.412. Estas señales pueden transportarse directamente por el sistema de señalización por canal común (véase la Recomendación Q.297 para el sistema de señalización N.º 6 y las Recomendaciones Q.722, Q.723, Q.724, Q.762, Q.763 y Q.764 para el sistema de señalización N.º 7). Cuando existen necesidades más importantes de intercambio de datos con carácter periódico puede utilizarse la red de gestión de las telecomunicaciones (véase la Recomendación M.3010) o una capacidad de red con conmutación de paquetes. Cuando sólo sea preciso transferir volúmenes relativamente pequeños de datos y las transmisiones sean poco frecuentes, puede utilizarse el télex o medios similares, o el facsímil.

7.3 Directrices sobre la utilización de la señalización por canal común para la gestión de la red

7.3.1 Los sistemas de señalización por canal común proporcionan un medio rápido y fiable de transferencia de señales operacionales entre centrales para la gestión de la red. Un ejemplo lo constituye la transferencia de señales sobre el estado de congestión de las centrales en el marco del sistema de control automático de congestión (ACC, *automatic congestion control*) (véase 3.1/E.412). Estas señales deben tener una elevada prioridad en el control de flujo de la señalización por canal común. Para una información detallada sobre la aplicación de las señales operacionales para la gestión de la red en el sistema de señalización N.º 6, véase la Recomendación Q.297. Cuando se trata del sistema de señalización N.º 7, los detalles relativos a la parte usuario de telefonía (TUP, *telephone user part*) figuran en las Recomendaciones Q.722, Q.723 y Q.724 y los de la parte usuario de RDSI (PU-RDSI) en las Recomendaciones Q.762, Q.763 y Q.764.

7.3.2 El sistema de señalización N.º 7 puede utilizarse también para transferir datos de gestión de red e información sobre la situación de la señalización entre una central y su sistema de operaciones de gestión de red, así como entre sistemas de operaciones de gestión de red. Debe señalarse que, en estas aplicaciones, el volumen de datos por transferir puede ser relativamente grande, y la frecuencia de transmisión puede ser de sólo tres minutos. Cuando estos datos se transfieren por enlaces de señalización que cursan también tráfico de señalización de usuario, deben adoptarse medidas de protección estrictas para minimizar el riesgo de sobrecargas del sistema de señalización durante los periodos cargados, cuando el tráfico de señalización de ambos usuarios y las transmisiones de datos para la gestión de la red se encuentran a sus niveles máximos. Estas medidas de protección son las siguientes:

- limitar la cantidad de información de gestión de red que debe transferirse por enlaces de señalización que también cursan mensajes de señalización de usuario;
- utilizar enlaces de señalización especializados para fines de gestión de la red;
- utilizar la red de gestión de las telecomunicaciones (RGI) o la parte aplicación de operaciones y mantenimiento (OMAP, *operations and maintenance application part*) del sistema de señalización N.º 7 (queda en estudio);
- establecer prioridades de control de flujo para la información de gestión de la red (queda en estudio);
- dotar al sistema de operaciones de gestión de red de medios que le permitan responder a los mensajes de control de flujo del sistema de señalización.

Reemplazada por una versión más reciente

8 Comienzo de la gestión de la red

La introducción de la gestión de la red en una red existente debe contemplarse como un proyecto a largo plazo. Este largo periodo de tiempo se requiere para:

- adquirir el conocimiento y la experiencia necesarios para la gestión de la red;
- realizar estudios sobre los requisitos que debe satisfacer una determinada red;
- escribir las especificaciones para los requisitos de gestión de la red en las centrales telefónicas existentes y futuras y mantener discusiones con los fabricantes;
- supervisar la introducción de facilidades y organizar y capacitar al personal de gestión de la red adecuado;
- introducir facilidades limitadas en las centrales existentes de tecnología más antigua.

Una manera racional de proceder consistiría en utilizar primero las facilidades limitadas existentes para la gestión de la red, al mismo tiempo que se crean unos medios completos de gestión de la red mediante la introducción de modernas centrales con control por programa almacenado (SCP, *stored program control*).

8.1 Utilización de los recursos y capacidades existentes

8.1.1 Responsabilidad

Como primer paso, es importante establecer la responsabilidad para la gestión de la red y atribuirla a una organización. Esta organización inicial podrá entonces ampliarse, según se necesite, de conformidad con la Recomendación E.414.

8.1.2 Operadoras telefónicas

Las operadoras suelen estar al corriente de los problemas que se producen en la red y su información puede determinar la necesidad de controlar el tráfico. Se pueden dar instrucciones a las operadoras para que modifiquen sus procedimientos a fin de reducir los intentos de llamada, o utilizar encaminamientos alternativos hacia un cierto destino. Las operadoras pueden impartir también instrucciones especiales a los usuarios y a las operadoras distantes cuando se producen situaciones poco frecuentes.

8.1.3 Capacidades de las centrales

Las centrales pueden tener ciertas características que podrían adaptarse para la gestión de la red. Los datos disponibles para fines de mantenimiento o ingeniería de tráfico podrían utilizarse para la gestión de la red, directamente o mediante la adición de una unidad de interfaz. Además, las centrales electromecánicas pueden equiparse de conmutadores o llaves manuales que permitan bloquear ciertos códigos de destino o cambiar el encaminamiento alternativo. Pueden preverse separadamente para cada elemento del equipo de control común, lo que permitiría controlar de una manera flexible el tráfico hacia un determinado destino.

El campo de aplicación de la gestión de una red de telecomunicaciones puede depender de la tecnología de las centrales de esa red. Sin embargo, un estudio detenido de las especificaciones de los fabricantes de las centrales SPC puede revelar que podrían utilizarse ciertas funciones de gestión de la red, por ejemplo, a través de un terminal de mantenimiento.

8.1.4 Circuitos

Los circuitos bidireccionales pueden ocuparse en un solo sentido de operación para mejorar el tráfico en el otro sentido. Además, cuando es necesario pueden retirarse del servicio circuitos bidireccionales y unidireccionales. Estas dos acciones pueden realizarse mediante instrucciones verbales dadas a la organización responsable del mantenimiento.

Reemplazada por una versión más reciente

8.2 Mejora de las capacidades

Aplicando la experiencia obtenida con la utilización de estos sencillos instrumentos es posible especificar facilidades de gestión de red más complejas. A fin de reducir los costes, este perfeccionamiento de la capacidad de gestión de la red se introducirá cuando se planifique una ampliación o modificación de una central, y se especificará al proceder a la instalación inicial de nuevos sistemas. Antes de adquirir una nueva central se debe tomar la precaución de cerciorarse de que este equipo satisface las exigencias de la gestión de red especificadas en las Recomendaciones Q.542 y 544.

En algunos casos, ciertas necesidades de almacenamiento y procesamiento de información de gestión de la red fuera de línea podrán satisfacerse mediante computadores personales.

9 Consideraciones relativas al desarrollo de la gestión de la red

9.1 La gestión de la red puede efectuarse de una manera distribuida, según la cual las funciones de gestión se proporcionan en la propia central, o de una manera centralizada, según la cual las funciones de gestión para un cierto número de centrales se proporcionan en un solo emplazamiento. Cada uno de estos métodos tiene sus propias ventajas, que deberán conocerse a la hora de decidir el que conviene aplicar a una determinada situación de la Administración. En general, el método distribuido puede ser más apropiado cuando los niveles de actividad son relativamente bajos. Este método puede constituir también una manera adecuada de comenzar la gestión de la red. El método centralizado puede ser más apropiado en redes con elevados niveles de actividad. En algunas redes, lo más conveniente puede ser una combinación de ambos procedimientos.

9.2 Ventajas del método descentralizado (distribuido)

El método descentralizado (distribuido) ofrece ciertas ventajas, entre las cuales cabe citar:

- la posibilidad de crear y aplicar características y capacidades a nivel local (véase 8.1.3);
- son posibles un análisis y una evaluación más detallados de problemas localizados;
- se mejora la durabilidad de las funciones de gestión de la red, pues un problema o una interrupción en un emplazamiento no provocará, generalmente, la pérdida de todas las capacidades de gestión de la red;
- las funciones de gestión de la red pueden confiarse al personal existente, sin que sea necesario el formar un personal especializado;
- es posible disponer de una capacidad provisional mientras se elabora y lleva a cabo un plan a largo plazo.

9.3 Ventajas del método centralizado

El método centralizado, por ejemplo, mediante un centro de gestión de red, presenta ciertas ventajas operacionales en comparación con el método distribuido, en el que las funciones se proporcionan en la propia central. Estas ventajas son:

- Operaciones más eficaces de gestión de la red. Un método centralizado es, por naturaleza, más eficaz para el tratamiento de los problemas de red complejos e interrelacionados, en el contexto de señalización por canal común con control por programa almacenado, problemas que se complicarán durante la transición a la RDSI. En muchos casos, la reacción más eficaz a un problema de la red internacional puede ser la adopción de medidas en la red nacional, y viceversa. Un método centralizado simplifica el problema de la coordinación de las actividades en estos casos.

Reemplazada por una versión más reciente

- Una visión más "global" de la calidad de funcionamiento de la red. Esto, a su vez, permitirá una identificación más rápida y segura de los problemas y el desarrollo de estrategias de control más eficaces y de más rápida implementación.
- Un punto central de contacto para la gestión de la red, tanto internamente como con otras Administraciones (véase la Recomendación E.414).
- Operaciones más eficaces de gestión de la red. Se reducen los gastos de personal y de capacitación de personal, acrecentándose la competencia del personal mediante la especialización.

9.4 Sistemas de operaciones de gestión de la red

Un sistema informatizado de operaciones de gestión de la red puede ofrecer ventajas considerables a un centro de gestión de la red, pues permite procesar grandes volúmenes de información y presentar toda esta información en un formato común. Las funciones de un sistema de operaciones de gestión de la red incluyen las siguientes:

- recopilación de datos sobre alarmas, de información sobre la situación de los dispositivos y de datos de tráfico para la gestión de red enviados por las centrales (véanse la cláusula 3 y la Recomendación E.502);
- tratamiento de los datos recopilados y cálculo de los parámetros de gestión de la red (véanse la cláusula 3 y la Recomendación E.502);
- preparación y presentación de informes sobre la calidad de funcionamiento (véase 9.4.1);
- comparación de los parámetros de gestión de la red con valores umbral para identificar condiciones inhabituales;
- aplicación de controles en las centrales basadas en instrucciones de entrada;
- cálculo del grado de dificultad del acceso a los destinos y proporcionar esta información a las centrales;
- interfaz con los dispositivos de visualización del centro de gestión de la red, así como con los terminales e impresoras de las estaciones de trabajo;
- preparación de informes administrativos;
- mantenimiento de una base de datos con informaciones y estadísticas relativas a la red.

NOTA - Muchas de estas funciones pueden ser proporcionadas también al centro de gestión de la red por cada central con control por programa almacenado; sin embargo, cuando estas funciones las proporciona un sistema de operaciones de gestión de la red, serán menores las exigencias que deberán satisfacer las centrales.

9.4.1 Informes de calidad de funcionamiento

Estos informes pueden proporcionarse de las siguientes maneras:

- Datos automáticos* - Estos se proporcionan automáticamente, como se especifica en el soporte lógico del sistema de operaciones, y no pueden ser cambiados fácilmente por el encargado de la gestión de la red.
- Datos programados* - Estos datos se proporcionan de acuerdo con un plan establecido por el encargado de la gestión de la red.
- Datos por demanda* - Estos datos se proporcionan solamente en respuestas a una petición específica del encargado de la gestión de la red. Además de los datos sobre el funcionamiento, entre los datos por demanda cabe citar los datos de referencia, tales como el número de circuitos proporcionados o disponibles para el servicio, la información de

Reemplazada por una versión más reciente

encaminamiento, los valores umbral asignados, los números de componentes instalados en los sistemas de conmutación, etc.

- iv) *Datos excepcionales* - Estos datos se proporcionan cuando un cómputo o cálculo de los datos rebasa un umbral establecido por el gestor de la red.

Los informes de datos pueden proporcionarse a intervalos regulares, por ejemplo cada 3, 5, 15, 30 minutos o cada hora. El gestor de la red determinará la periodicidad específica de los distintos informes de datos. Se debe disponer también de antecedentes, es decir, de datos relativos a por lo menos dos o tres periodos precedentes.

9.4.2 Otras consideraciones

Debe señalarse que, cuanto más cortos sean los intervalos de recopilación mayor será la utilidad de los datos para el encargado de la gestión de la red; pero también, mayores serán la capacidad y el coste del sistema de operaciones, y quizá también la volatilidad de los datos.

Conviene subrayar también la importancia de que los medios de control de la gestión de red no desaparezcan por completo cuando se produzca un fallo o un funcionamiento incorrecto del sistema de operaciones de gestión de la red o de sus enlaces de comunicación con las centrales. En consecuencia, las operaciones de gestión de la red deben planificarse con un elevado grado de fiabilidad, durabilidad y seguridad. Esto podría conseguirse previendo ciertas capacidades especiales (por ejemplo, medios de control y mecanismos automáticos de protección del encaminamiento) instaladas en la central, o por redundancia de los computadores y enlaces de datos, o estableciendo centros de reserva alternativos.

El fallo de un sistema de operaciones de gestión de la red no debe afectar el flujo normal del tráfico por la red.

10 Red inteligente

La gestión de red en el caso de una función de control de servicio (SCF) (véase la Recomendación Q.1204) depende de la comunicación entre la SCF y una función de conmutación de servicio (SSF)/función de control de llamada (CCF) (véase la Recomendación Q.1204). Si una SCF se comunica con una SSF/CCF a través de una red de señalización, la gestión de red puede realizarse a través de la red de señalización. Si, en cambio, una SCF se comunica con una SSF/CCF a través de un haz de circuitos que admite, por ejemplo, una interfaz RDSI, la gestión de red puede realizarse mediante los haces de circuitos.

10.1 Vigilancia de una SCF a través de una red de señalización

La vigilancia de SCF puede efectuarse basándose en la Recomendación E.505, en la que se examinan las medidas de calidad de funcionamiento del sistema de señalización N.º 7 del UIT-T. En el caso de la SCF las medidas de la calidad de funcionamiento constituyen ejemplos de aplicación de las medidas de calidad de funcionamiento descritas en la Recomendación E.505.

10.2 Vigilancia de una SCF mediante haces de circuitos

Una SCF puede ejecutarse en un adjunto (AD), un periférico inteligente (IP) o un nodo de servicio (SN) (véase la Recomendación Q.1205) que conecta un punto de conmutación de servicio (SSP) (véase la Recomendación Q.1205) a través de un haz de circuitos con, por ejemplo, una interfaz RDSI. La vigilancia de dichas SCF puede realizarse basándose en la información sobre la situación y los datos de calidad de funcionamiento del tráfico de los haces de circuitos. La información sobre la situación de los haces de circuitos puede indicar que hay una congestión o que ésta se producirá de manera inminente. Los datos sobre la calidad de funcionamiento del tráfico de los haces de circuitos

Reemplazada por una versión más reciente

se expresan generalmente en parámetros. Por ejemplo, el porcentaje de desbordamiento (% OFL) puede indicar la congestión de tráfico entre una SSF/CCF y una SCF.

Anexo A

Terminología de red inteligente

El siguiente glosario se ha extraído de las Recomendaciones Q.1204 y Q.1205 y en él se incluyen exclusivamente los términos mencionados en 10.1 y 10.2 y la cláusula 7/E.412. En las Recomendaciones Q.1204 y Q.1205, figura más terminología de red inteligente.

A.1 Adjunto (AD, *adjunct*)

La entidad física (PE, *physical entity*) adjunto es funcionalmente equivalente a un punto de control de servicio (SCP, *service control point*) (es decir, contiene las mismas entidades de servicio) pero está conectada directamente a un punto de conmutación de servicio (SSP, *service switching point*). La comunicación a través de un adjunto y un SCP se realiza mediante una interfaz de alta velocidad. Esta disposición puede hacer que un adjunto y un SCP tengan características de funcionamiento diferentes. El contenido de la aplicación de mensajes de capa es idéntico al de los transportados por la red de señalización a un SCP.

Un adjunto puede conectarse a más de un SSP y viceversa.

A.2 Función de control de llamada (CCF, *call control function*)

La CCF es la función de control de llamada (CC, *call control*) de la red que proporciona el procesamiento y el control de llamada/conexión. Esta función:

- a) establece, manipula y libera llamadas/instancias de conexión según lo "solicite" la función de agente de control de llamada (CCAF, *call control agent function*);
- b) proporciona la capacidad de asociar y relacionar entidades funcionales CCAF que intervienen en una determinada llamada y/o instancia de conexión (esto puede hacerse a petición de la SSF);
- c) gestiona la relación entre las entidades funcionales CCAF que intervienen en una llamada (por ejemplo, supervisa la perspectiva global de la llamada y/o instancia de conexión);
- d) proporciona mecanismos activadores para ganar acceso a la funcionalidad de la red inteligente (por ejemplo, pasa eventos a la SSF);
- e) es gestionada, actualizada y/o administrada de otro modo en lo que respecta a sus funciones relacionadas con la red inteligente (por ejemplo, los mecanismos activadores) por una función de gestión de servicio (SMF, *service management function*).

A.3 Periférico inteligente (IP, *intelligent peripheral*)

El IP proporciona recursos especiales para la adaptación de los servicios a las necesidades del cliente y permite la realización de interacciones de información flexibles entre el usuario y la red. Facultativamente, la matriz de conmutación utilizada para conectar los usuarios a estos recursos puede ser accesible para los SLP externos. A continuación se dan ejemplos de posibles recursos especiales (esta lista no pretende ser exhaustiva):

- anuncios vocales personalizados y concatenados;
- dispositivos de reconocimiento de voz sintetizada o de la palabra;

Reemplazada por una versión más reciente

- almacenamiento de cifras DTMF;
- puente de audioconferencia;
- puente de distribución de información;
- generador de tonos;
- síntesis de texto a palabra;
- convertidores de protocolo.

El IP contiene la función de recursos especiales (SRF, *specialized resource function*) y, facultativamente, una función de conmutación de servicio/función de control de llamada (SSF/CCF). Esta SSF/CCF facultativa se utiliza para proporcionar a las conexiones acceso externo a los recursos dentro del IP. El IP está conectado a uno o varios SSP y/o a la red de señalización.

Un SCP puede pedir a un SSP que conecte un usuario a un recurso situado en un IP que está conectado al SSP del que proviene la petición de servicio detectada. Un SCP puede pedir también a un SSP que conecte un usuario a un recurso situado en un IP conectado a otro SSP.

A.4 Función de control de servicio (SCF, *service control function*)

La SCF es una función que gobierna funciones de control de llamada en el procesamiento de peticiones de servicio proporcionado por la red inteligente y/o personalizado. La SCF puede interactuar con otras entidades funcionales para ganar acceso a una lógica adicional o para obtener la información (datos de servicio o de usuario) necesaria para tratar una llamada/instancia de la lógica de servicio. La SCF:

- a) está en interfaz e interactúa con las entidades funcionales correspondientes a las funciones conmutación de servicio, control de llamada, recursos especializados y función de datos de servicio (SDF, *service data function*);
- b) contiene la capacidad lógica y de procesamiento necesarias para tratar intentos de servicio proporcionado por la red inteligente;
- c) está en interfaz e interactúa con otras SCF, si es necesario;
- d) es gestionada, actualizada y/o administrada de otro modo por una SMF.

A.5 Nodo de servicio (SN, *service node*)

El SN puede controlar los servicios de RI y efectuar interacciones de información flexibles con los usuarios. El SN comunica directamente con uno o más SSP, cada uno con una conexión de señalización y transporte punto a punto. Funcionalmente, el SN contiene una SCF, una SDF, una SRF, y una SSF/CCF. Esta SSF/CCF está acoplada estrechamente con la SCF dentro del SN y no es accesible por SCF externas.

Al igual que un adjunto, la SCF de un SN recibe mensajes del SSP, ejecuta los SLP y envía mensajes al SSP. Los SLP de un SN pueden ser elaborados por el mismo entorno de creación de servicio utilizado para elaborar los SLP de los SCP y de los adjuntos. La SDF de un SN permite a este SN interactuar con los usuarios en forma similar a un IP. Una SCF puede pedir a la SSF que conecte un usuario a un recurso situado en un SN que está conectado al SSP del que proviene la petición de servicio detectada. Una SCF puede también pedir a un SSP que conecte un usuario a un recurso situado en un SN que está conectado a otro SSP.

Reemplazada por una versión más reciente

A.6 Función de conmutación de servicio (SSF, *service switching function*)

La SSF es la función de conmutación de servicio (SS, *service switching*) que, asociada con la CCF, proporciona el conjunto de funciones necesarias para la interacción entre la CCF y una función de control de servicio (SCF, *service control function*). La SSF:

- a) extiende la lógica de la CCF de manera que incluya el reconocimiento de activadores de control de servicio e interactúe con la SCF;
- b) gestiona la señalización entre la CCF y la SCF;
- c) modifica las funciones de procesamiento de llamada/conexión (en la CCF) según proceda para procesar peticiones de utilización de servicio proporcionado por la RI bajo el control de la SCF;
- d) es gestionada, actualizada y/o administrada de otro modo por una SMF.

A.7 Punto de conmutación de servicio (SSP, *service switching point*)

Además de proporcionar a los usuarios acceso a la red (en caso de que el SSP sea una central local) y realizar las funcionalidades de conmutación necesarias, el SSP permite acceder al conjunto de capacidades de red inteligente. El SSP contiene la capacidad de detección para detectar peticiones de servicios de la red inteligente. Contiene también capacidades para comunicarse con otras entidades físicas que contengan una función de control de servicio (SCF), por ejemplo un punto de control de servicio (SCP), así como para responder a instrucciones cursadas desde otras entidades físicas. Desde un punto de vista funcional, un SSP contiene una función de control de llamada (CCF), una función de conmutación de servicio (SSF) y, en caso de que el SSP sea una central local, una función de agente de control de llamada (CCAF, *call control agent function*). Opcionalmente, puede contener también una función de control de servicio (SCF) y/o una función de recursos especializados, (SRF, *specialized resource function*), y/o una función de datos de servicio (SDF, *service data function*).

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Red telefónica y RDSI
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión
Serie H	Transmisión de señales no telefónicas
Serie I	Red digital de servicios integrados (RDSI)
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas y de televisión
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	Mantenimiento: 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
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Equipos terminales y protocolos para los 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 Z	Lenguajes de programación