



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

I.357

(08/96)

SERIE I: RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS

Aspectos y funciones globales de la red – Objetivos de
calidad de funcionamiento

**Disponibilidad de conexiones semipermanentes
de la red digital de servicios integrados de
banda ancha (RDSI-BA)**

Recomendación I.357 del UIT-T

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

ORGANIZACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES DE LA SERIE I DEL UIT-T
RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS

ESTRUCTURA GENERAL	I.100–I.199
Terminología	I.110–I.119
Descripción de las RDSI	I.120–I.129
Métodos generales de modelado	I.130–I.139
Atributos de las redes de telecomunicaciones y los servicios de telecomunicación	I.140–I.149
Descripción general del modo de transferencia asíncrono	I.150–I.199
CAPACIDADES DE SERVICIO	I.200–I.299
Alcance	I.200–I.209
Aspectos generales de los servicios en una RDSI	I.210–I.219
Aspectos comunes de los servicios en una RDSI	I.220–I.229
Servicios portadores soportados por una RDSI	I.230–I.239
Teleservicios soportados por una RDSI	I.240–I.249
Servicios suplementarios en una RDSI	I.250–I.299
ASPECTOS Y FUNCIONES GLOBALES DE LA RED	I.300–I.399
Principios funcionales de la red	I.310–I.319
Modelos de referencia	I.320–I.329
Numeración, direccionamiento y encaminamiento	I.330–I.339
Tipos de conexión	I.340–I.349
Objetivos de calidad de funcionamiento	I.350–I.359
Características de las capas de protocolo	I.360–I.369
Funciones y requisitos generales de la red	I.370–I.399
INTERFACES USUARIO-RED DE LA RDSI	I.400–I.499
Aplicación de las Recomendaciones de la serie I a interfaces usuario-red de la RDSI	I.420–I.429
Recomendaciones relativas a la capa 1	I.430–I.439
Recomendaciones relativas a la capa 2	I.440–I.449
Recomendaciones relativas a la capa 3	I.450–I.459
Multiplexación, adaptación de velocidad y soporte de interfaces existentes	I.460–I.469
Aspectos de la RDSI que afectan a los requisitos de los terminales	I.470–I.499
INTERFACES ENTRE REDES	I.500–I.599
PRINCIPIOS DE MANTENIMIENTO	I.600–I.699
ASPECTOS DE LOS EQUIPOS DE RDSI-BA	I.700–I.799
Equipos del modo de transferencia asíncrono	I.730–I.749
Gestión de equipos del modo de transferencia asíncrono	I.750–I.799

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

RECOMENDACIÓN UIT-T I.357

DISPONIBILIDAD DE CONEXIONES SEMIPERMANENTES DE LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS DE BANDA ANCHA (RDSI-BA)

Resumen

La presente Recomendación define los parámetros, objetivos y métodos de medición de la calidad de funcionamiento de la red para describir la disponibilidad de conexiones semipermanentes en modo transferencia asíncrono en la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA). Los parámetros y objetivos especificados se aplican a tramos de conexiones semipermanentes internacionales en modo transferencia asíncrono, delimitadas por puntos de medición: tramos nacionales, tramos de tránsito internacionales, tramos interoperadores internacionales. La finalidad de los objetivos, que son los valores del caso más desfavorable, es asistir a los proveedores en la planificación de redes limitando el efecto global de las degradaciones de red, que incluyen congestión, fallos de equipos y errores de transmisión. En el Anexo C figura orientación para determinar la calidad de funcionamiento prevista de extremo a extremo.

Se define un modelo de disponibilidad de cuatro estados correspondiente a la combinación de la capacidad de la red para sustentar una conexión en el estado de disponibilidad y la utilización real de la conexión. Se consideran dos perspectivas, la perspectiva de "servicio" y la perspectiva de "red". Se definen criterios para la entrada al estado de indisponibilidad y la salida del mismo que tienen en cuenta ambas perspectivas. Se define también un procedimiento de cálculo que proporciona un medio de estimar la característica de disponibilidad utilizando técnicas de muestreo.

Orígenes

La Recomendación UIT-T I.357 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 13 (1993-1996) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 27 de agosto de 1996.

Palabras clave

característica de disponibilidad, disponibilidad, objetivos de disponibilidad, relación de disponibilidad, relación de indisponibilidad, segundo con muchos errores en la capa ATM, tiempo medio entre interrupciones, tramo de conexión semipermanente ATM.

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.

ÍNDICE

Página

1	Introducción	1
1.1	Finalidad	1
1.2	Alcance	1
1.3	Recomendaciones conexas.....	1
2	Referencias.....	2
3	Abreviaturas.....	2
4	Método para especificar la indisponibilidad.....	3
4.1	Definición de indisponibilidad.....	3
4.2	Modelo de disponibilidad	3
4.3	Definición de criterios de entrada al/salida del estado de indisponibilidad.....	4
4.4	Parámetros de disponibilidad.....	5
4.4.1	Relación de disponibilidad	5
4.4.2	Tiempo medio entre interrupciones.....	6
5	Tramos de conexiones semipermanentes ATM en la RDSI-BA	6
6	Objetivos de calidad de funcionamiento desde el punto de vista de la disponibilidad	7
6.1	Relación de disponibilidad.....	7
6.2	Tiempo medio entre interrupciones	8
Anexo A - Estimación por muestreo de parámetros de disponibilidad de conexiones semipermanentes ATM de la RDSI-BA		8
A.1	Estimación de SES_{ATM} en servicio	8
A.1.1	SES_{ATM} desde la perspectiva de red	8
A.1.2	SES_{ATM} desde la perspectiva de servicio.....	9
A.2	Estimación en servicio de parámetros de disponibilidad.....	9
A.2.1	Muestreo de la disponibilidad desde la perspectiva del servicio.....	9
Anexo B - Parámetros de disponibilidad conexo.....		10
B.1	Relación de indisponibilidad	10
B.2	Intensidad de interrupciones	11
Anexo C - Cálculo de la característica de disponibilidad de extremo a extremo		11
C.1	Finalidad	11
C.2	Cálculo de la disponibilidad de extremo a extremo.....	11

RECOMENDACIÓN I.357

DISPONIBILIDAD DE CONEXIONES SEMIPERMANENTES DE LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS DE BANDA ANCHA (RDSI-BA)

(Ginebra, 1996)

1 Introducción

1.1 Finalidad

La finalidad de la presente Recomendación es definir parámetros, objetivos del caso más desfavorable y métodos de medición de la calidad de funcionamiento de la red para describir la disponibilidad de conexiones semipermanentes en modo transferencia asíncrono (ATM) en la RDSI-BA. Los parámetros y objetivos especificados se aplican a tramos de conexiones semipermanentes en modo transferencia asíncrono delimitadas por puntos de medición (MPT o MPI) definidos en la Recomendación I.353: tramos nacionales, tramos de tránsito internacionales, tramos interoperadores internacionales.

Una conexión semipermanente ATM de la RDSI-BA consiste en dos tramos nacionales, cada uno delimitado por un MPT y un MPI y un tramo internacional delimitado por dos MPI. El tramo internacional puede estar subdividido también en varios tramos de conexión delimitados por los MPI. La presente Recomendación permite determinar los objetivos de calidad de funcionamiento del caso más desfavorable para los tramos nacionales y el tramo internacional de una conexión semipermanente ATM de la RDSI-BA. Se proporcionan también los métodos para estimar la característica de disponibilidad de extremo a extremo.

La finalidad de los objetivos del caso más desfavorable especificados en la presente Recomendación es asistir a los proveedores en la planificación de redes limitando el efecto global de las degradaciones de la red, que incluyen congestión, fallos de equipos y errores de transmisión, sobre la disponibilidad de conexiones semipermanentes ATM de la RDSI-BA. No corresponden directamente al nivel de calidad de servicio que deben esperar los clientes.

1.2 Alcance

La presente Recomendación especifica actualmente parámetros y objetivos de disponibilidad solamente para conexiones semipermanentes ATM de la RDSI-BA. La caracterización de la calidad de funcionamiento de conexiones conmutadas ATM de la RDSI-BA quedan en estudio y se incluirán posteriormente.

Al especificar la característica de disponibilidad, la presente Recomendación tiene en cuenta la perspectiva del usuario y la perspectiva de la red. Se define un modelo de disponibilidad que abarca ambas perspectivas y, en los dos casos, no hay que cumplir los objetivos de disponibilidad en cualquier conexión que un proveedor de red haya determinado que no es conforme.

1.3 Recomendaciones conexas

Al caracterizar la disponibilidad, la presente Recomendación aplica conceptos y definiciones proporcionados en Recomendaciones conexas relativas a la calidad de funcionamiento de la RDSI, entre las que cabe citar las Recomendaciones I.353 e I.356.

La Recomendación I.353 define:

- los puntos de medición (MP) en los cuales se pueden observar los protocolos de la RDSI recomendados por el UIT-T;
- determinados MP (designados MPT y MPI) que delimitan tramos de una conexión RDSI de extremo a extremo para la cual es posible especificar objetivos de calidad de funcionamiento;
- un conjunto de eventos de referencia de célula significativos para la calidad de funcionamiento, cada uno de los cuales corresponde a la transferencia de una célula de información de control o de usuario a través de un MP de acuerdo con el protocolo recomendado por el UIT-T;
- las reglas para identificar el momento en que se produce cualquier evento de referencia de célula en cualquier MP.

La Recomendación I.356 define el conjunto de parámetros primarios de calidad de funcionamiento que se utilizarán como base para definir los criterios de disponibilidad.

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones 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 del UIT-T actualmente vigentes.

- [1] Recomendación UIT-T I.353 (1996), *Eventos de referencia para definir los parámetros de calidad de funcionamiento de la red digital de servicios integrados y de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- [2] Recomendación UIT-T I.356 (1996), *Calidad de transferencia de células en la capa de modo transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- [3] Recomendación UIT-T I.610 (1995), *Principios y funciones de operaciones y mantenimiento de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- [4] Recomendación UIT-T I.361 (1995), *Especificación de la capa modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*

3 Abreviaturas

A los efectos de esta Recomendación, se utilizan las abreviaturas siguientes.

AR	Relación de disponibilidad (<i>availability ratio</i>)
CLR	Tasa de pérdida de células (<i>cell loss ratio</i>)
CRE	Evento de referencia de célula (<i>cell reference event</i>)
FS	Estación fronteriza (<i>frontier station</i>)
ISC	Centro de conmutación internacional (<i>international switching centre</i>)
LE	Central local (<i>local exchange</i>)
MP	Punto de medición (<i>measurement point</i>)

MPI	Punto de medición I (<i>measurement point I</i>)
MPT	Punto de medición T (<i>measurement point T</i>)
MTBO	Tiempo medio entre interrupciones (<i>mean time between outages</i>)
RDSI	Red digital de servicios integrados
RDSI-BA	RDSI de banda ancha
SECBR	Tasa de bloques de células con muchos errores (<i>severely errored cell block ratio</i>)
SES _{ATM}	Segundo con muchos errores en la capa ATM (<i>severely errored second in the ATM layer</i>)
UR	Relación de indisponibilidad (<i>unavailability ratio</i>)

4 Método para especificar la indisponibilidad

4.1 Definición de indisponibilidad

Desde el punto de vista de la seguridad de funcionamiento, un tramo de una conexión semipermanente ATM internacional de la RDSI-BA debe tener las propiedades siguientes:

- la fracción de tiempo durante la cual está en un estado de indisponibilidad (es decir, no puede sustentar una transacción) debe ser la mínima posible;
- una vez que se ha establecido una transacción, debe haber una probabilidad baja de que sea terminada (debido a una calidad de transferencia de datos insuficiente) o liberada prematuramente (debido al fallo de un componente de red) antes del fin previsto de la transacción.

La disponibilidad de un tramo de conexión semipermanente ATM de la RDSI-BA se define como la fracción de tiempo durante el cual el tramo puede sustentar una transacción. A la inversa, la indisponibilidad de un tramo es la fracción de tiempo durante el cual el tramo no puede sustentar una transacción (es decir, está en un estado de indisponibilidad). El Anexo B especifica otras definiciones de disponibilidad utilizadas corrientemente y sus relaciones.

4.2 Modelo de disponibilidad

En esta Recomendación se utiliza un modelo de disponibilidad común que se aplica a cualquier tipo de conexión semipermanente. Véase la Figura 1.

El modelo utiliza cuatro estados correspondientes a la combinación de la capacidad de la red de sustentar una conexión en el estado de disponibilidad y la utilización real de la conexión. Las transiciones entre los estados del modelo son regidas por la ocurrencia de secuencias de segundos con muchos errores en la capa ATM (SES_{ATM}).

Según el modelo, hay dos perspectivas independientes:

- 1) la perspectiva de servicio, donde la característica de disponibilidad está directamente asociada con la calidad de funcionamiento percibida por el usuario. Esto se representa en los estados 1 y 2 de la Figura 1, aún en el caso de una fuente de activación/desactivación puesto que el usuario sólo está interesado en la característica de disponibilidad de la conexión mientras trata de transmitir células;
- 2) la perspectiva de la red, donde la característica de disponibilidad se caracteriza independientemente del comportamiento del usuario. Los cuatro estados de la Figura 1 son apropiados.

En esta Recomendación se consideran ambas perspectivas.

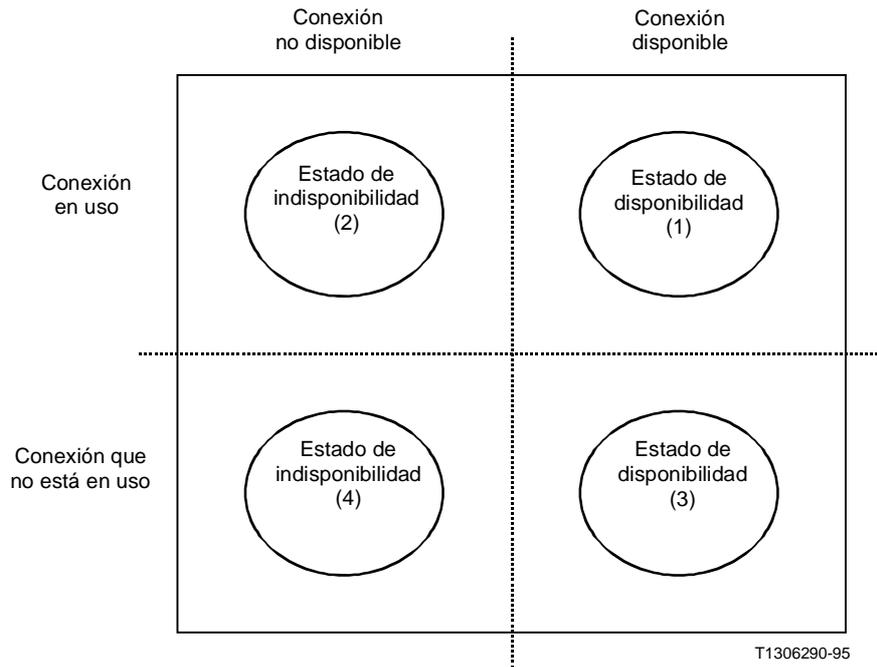


FIGURA 1/I.357

Modelo de disponibilidad

Al comienzo de cualquier periodo de medición se supone que la red está en los estados de disponibilidad 1 ó 3, según el comportamiento del usuario.

4.3 Definición de criterios de entrada al/salida del estado de indisponibilidad

Para definir la disponibilidad de un tramo de conexión semipermanente ATM, se define un criterio de entrada al estado de indisponibilidad. Este criterio es aplicable a cualquier tramo de conexión semipermanente ATM, si el usuario transmite células continuamente o no. Esto se logra definiendo un resultado de transferencia de células: el segundo con muchos errores en la capa ATM (SES_{ATM}).

Se considera que un segundo dado es un SES_{ATM} si:

- durante este periodo se presentan células de información de usuario al tramo de la conexión y la tasa de pérdida de células (CLR) $> 1/1024$ o la tasa de células con muchos errores (SECBR) $> 1/32$, donde CLR y SECBR se calculan en el periodo de tiempo considerado;

NOTA - El umbral CLR anterior está previsto para admitir clases de calidad de servicio en las cuales el objetivo CLR es $\leq 10^{-5}$. Quedan en estudio los umbrales CLR apropiados para otras clases de calidad de servicio.

- durante este periodo no se presentan células de información de usuario al tramo de conexión, pero se considera que la conexión ATM no puede proporcionar una calidad de transferencia de células aceptable, porque se ha producido una interrupción dentro del tramo de conexión. Esta interrupción impide que se transmitan células por el tramo de conexión durante un periodo de tiempo considerado de un segundo, si el usuario intenta transmitir células. Una interrupción corresponde a un fallo que se produce dentro del tramo de conexión, sea de la

capa física o de la capa ATM. En el Anexo A se indican los medios para estimar la ocurrencia de una interrupción.

Los parámetros de decisión que se han de evaluar para estimar la ocurrencia de SES_{ATM} se toman del conjunto de parámetros de transferencia de células definidos en la Recomendación I.356 y de las facilidades OAM definidas en la Recomendación I.610.

NOTA - El mecanismo para determinar si un usuario está intentando o no transmitir células, queda en estudio.

El caso a) se aplica a la disponibilidad desde las perspectivas de servicio y de red. El caso b) se aplica solamente a la disponibilidad desde la perspectiva de red.

Un periodo de indisponibilidad comenzará cuando se producen diez SES_{ATM} consecutivos. Estos diez segundos forman parte del tiempo de indisponibilidad. Un periodo de indisponibilidad terminará cuando se producen diez segundos consecutivos, ninguno de los cuales es SES_{ATM} . Estos diez segundos forman parte del tiempo de disponibilidad. Los criterios de 10 segundos se sustentan utilizando una ventana corrediza con granularidad de un segundo.

Un tramo de una conexión RDSI-BA bidireccional está disponible solamente si ambos sentidos están disponibles.

En la práctica, no será necesario supervisar constantemente una conexión ATM para evaluar la característica de disponibilidad de acuerdo con la definición anterior. En el Anexo A se define un procedimiento de estimación por muestreo que permite determinar la característica de disponibilidad de una conexión ATM durante un periodo de observación a partir de una serie de mediciones intermitentes.

4.4 Parámetros de disponibilidad

En la presente Recomendación se definen objetivos de calidad de funcionamiento para dos parámetros de característica de disponibilidad, relación de disponibilidad (AR) y tiempo medio entre interrupciones (MTBO).

4.4.1 Relación de disponibilidad

La relación de disponibilidad (AR) se aplica a tramos de conexiones semipermanentes ATM.

La AR de servicio se define como la proporción de tiempo que el tramo de conexión está en el estado de disponibilidad durante un periodo de observación. Esto se indica en la Figura 1 mediante la proporción de tiempo en el estado 1 comparada con el tiempo total en los estados 1 y 2. La AR de servicios se calcula dividiendo el total de tiempo de disponibilidad del servicio durante el periodo de observación por la duración de dicho periodo.

La AR de red se define como la proporción de tiempo que el tramo de conexión está en el estado de disponibilidad durante un periodo de observación. Esto se indica en la Figura 1 mediante la proporción de tiempo en los estados 1 y 3 comparada con el tiempo total en los estados 1 a 4. La AR de red se calcula dividiendo el tiempo total de disponibilidad del servicio durante el periodo de observación por la duración de dicho periodo.

Desde la perspectiva del servicio, el periodo de observación puede consistir en intervalos que no se superponen, durante los cuales el usuario transmite células por el tramo de conexión.

Desde la perspectiva de la red, el periodo de observación es un periodo de tiempo continuo durante el cual el usuario puede transmitir células o no.

4.4.2 Tiempo medio entre interrupciones

El tiempo medio entre interrupciones (MTBO) se aplica a tramos de conexiones semipermanentes ATM.

El MTBO de servicio se define como la duración media de un intervalo de tiempo durante el cual el tramo está en el estado de disponibilidad desde la perspectiva del servicio. Los intervalos consecutivos de tiempo de disponibilidad durante el cual el usuario intenta transmitir células están concatenados.

El MTBO de red se define como la duración media de un intervalo de tiempo continuo durante el cual el tramo está en el estado de disponibilidad desde la perspectiva de la red.

5 Tramos de conexiones semipermanentes ATM en la RDSI-BA

Un tramo de conexión ATM internacional de la RDSI-BA consiste en varios tramos de conexión, cada uno delimitado por MP. Los MP están situados en interfaces donde es accesible la capa ATM.

Para la RDSI-BA, se definen dos tipos de MP: el MP de entrada y el MP de salida. Para las definiciones de estos MP, incluidas sus ubicaciones, véase la Recomendación I.353.

El establecimiento de un MP en el lado nacional del ISC (o FS), y su contribución a la calidad de funcionamiento en el tramo nacional, es un asunto de carácter nacional, que depende de la topología de las redes de cada país.

A los efectos de la gestión de la disponibilidad, las conexiones ATM se dividen en tres tipos de tramos de conexión:

- *Tramos nacionales*
 - para un tramo nacional de tipo MPT-MPI, el MPI es un MPI de salida,
 - para un tramo nacional de tipo MPI-MPT, el MPI es un MPI de entrada.
- *Tramos de tránsito internacionales*
 - un tramo de tránsito internacional está delimitado por un par de MPI, el primero de los cuales es un MPI de entrada y el segundo es un MPI de salida, y ambos están situados en el mismo país de tránsito.
- *Tramos entre entidades operadoras internacionales*
 - un tramo entre entidades operadoras internacionales está delimitado por un par de MPI, el primero de los cuales es un MPI de salida y el segundo es un MPI de entrada, situados en países adyacentes. Este tramo enlaza:
 - i) un tramo nacional con un tramo de tránsito internacional, o
 - ii) dos tramos de tránsito internacionales adyacentes, o
 - iii) dos tramos nacionales adyacentes.

El conjunto de tramos de tránsito internacionales y de tramos entre entidades operadoras internacionales constituye el tramo internacional de la conexión. Las Figuras 2 y 3 ilustran estos conceptos para conexiones con un tramo de tránsito internacional, o sin ninguno, respectivamente.

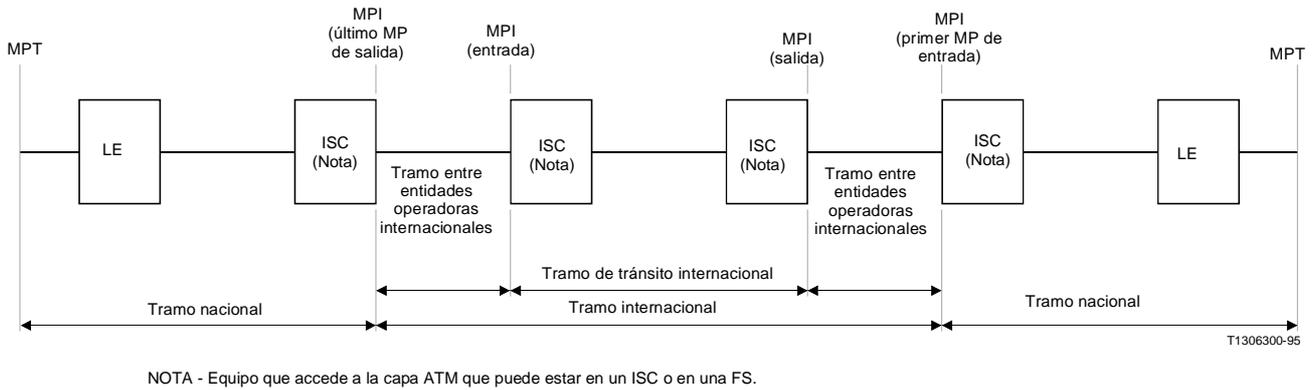


FIGURA 2/I.357

Conexión con una entidad operadora de tránsito internacional

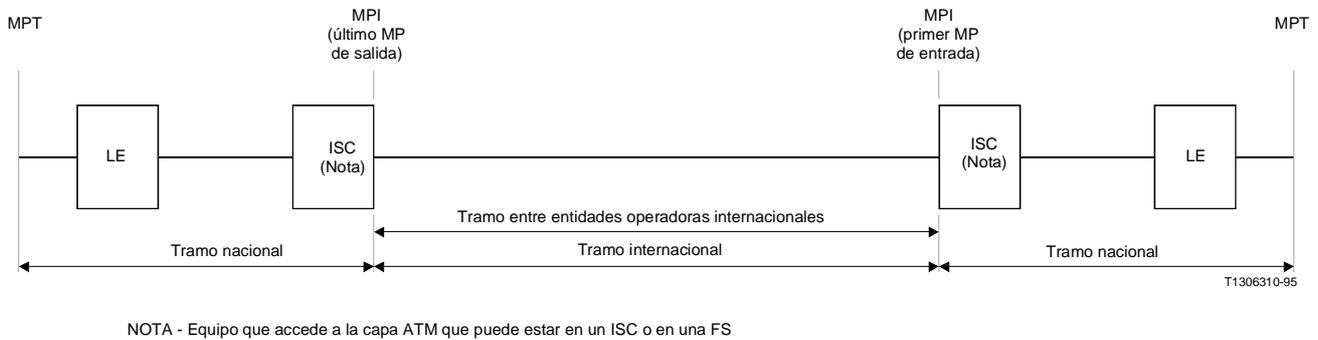


FIGURA 3/I.357

Conexión sin entidades operadoras de tránsito internacionales

6 Objetivos de calidad de funcionamiento desde el punto de vista de la disponibilidad

Se especifican objetivos de calidad de funcionamiento desde el punto de vista de los parámetros AR y MTBO para los siguientes tipos de tramos de conexión:

- Tramo nacional.
- Tramo de tránsito internacional.
- Tramo entre entidades operadoras internacionales.

Se especifica un solo conjunto de objetivos que es aplicable a las perspectivas del servicio y de red. Los objetivos son para el caso más desfavorable y son aplicables a cada tramo de conexión. La calidad de funcionamiento de extremo a extremo de una conexión RDSI-BA internacional se puede calcular utilizando las orientaciones que figuran en el Anexo C.

NOTA - El periodo de observación recomendado queda en estudio.

6.1 Relación de disponibilidad

En el Cuadro 1 se especifica el objetivo de AR para cada tipo de tramo de conexión.

CUADRO 1/I.357

Objetivos de relación de disponibilidad

Tramo de conexión	Objetivo de AR
Tramo nacional	En estudio
Tramo de tránsito internacional	En estudio
Tramo entre entidades operadoras internacionales	En estudio

6.2 Tiempo medio entre interrupciones

En el Cuadro 2 se especifica el objetivo de MTBO para cada tipo de conexión.

CUADRO 2/I.357

Objetivos de tiempo medio entre interrupciones

Tramo de conexión	Objetivo de MTBO
Tramo nacional	En estudio
Tramo de tránsito internacional	En estudio
Tramo entre entidades operadoras internacionales	En estudio

Anexo A

Estimación por muestreo de parámetros de disponibilidad de conexiones semipermanentes ATM de la RDSI-BA

A.1 Estimación de SES_{ATM} en servicio

Si los parámetros de disponibilidad de red se estiman utilizando técnicas en servicio, es posible emplear las facilidades OAM definidas en la Recomendación I.610. En esta subcláusula, la disponibilidad de un sentido de un tramo de conexión se estima en el sumidero de este tramo de conexión. Queda en estudio la evaluación de la disponibilidad de ambos sentidos del tramo de conexión. Debe observarse que este anexo puede ser revisado y mejorado en el futuro para tener en cuenta las novedades introducidas en la Recomendación I.610.

Se supone que A y B delimitan la porción del tramo de conexión cuya disponibilidad se ha de estimar. Se propone activar simultáneamente células PM hacia adelante y un flujo de OAM de células CC entre A y B. Si el tramo de conexión es la conexión de extremo a extremo, los flujos OAM son flujos OAM de extremo a extremo. En los demás casos, los flujos OAM son flujos de segmento.

Queda en estudio la utilización de otros tipos de células OAM (por ejemplo, células AIS de segmento) o indicaciones de defectos de OAM (por ejemplo, pérdida de células).

A.1.1 SES_{ATM} desde la perspectiva de red

La ocurrencia de SES_{ATM} durante un periodo de un segundo se estima como sigue:

- Si se recibe en B un número suficiente de células de información de usuario, es posible estimar el valor de CLR y de SECBR durante este periodo de tiempo sobre la base de las células PM hacia adelante que se reciben. La decisión de determinar SES_{ATM} se toma sobre la base de esta estimación. Se debe tomar una decisión por defecto cuando se transmite un

número insuficiente de células de información de usuario durante el periodo de un segundo. Queda en estudio esta decisión por defecto.

- Si no se reciben células de información de usuario en B, el segundo se caracteriza como sigue:
 - si se recibe una célula CC en B, se recibe o no una célula AIS durante el mismo periodo de tiempo, se considera que el segundo no es SES_{ATM} ;
 - si no se reciben células CC en B durante el periodo de un segundo, se considera que el segundo es un SES_{ATM} debido a una interrupción dentro del tramo de conexión.

A.1.2 SES_{ATM} desde la perspectiva de servicio

La ocurrencia de SES_{ATM} durante un periodo de un segundo se estima como sigue:

- Si se recibe en B, un número suficiente de células de información de usuario, es posible estimar el valor de CLR y SECBR durante este periodo de tiempo sobre la base de las células PM hacia adelante que se reciben. La decisión de determinar SES_{ATM} se toma sobre la base de esta estimación. Se debe tomar una decisión por defecto cuando se transmite un número insuficiente de células de información de usuario durante un periodo de un segundo. Queda en estudio esta decisión por defecto.
- Si no se reciben células de información de usuario en B, el segundo se puede caracterizar como sigue:
 - si se recibe una célula CC en B, se reciba o no una célula AIS durante el mismo periodo de tiempo, el segundo no se toma en cuenta para la disponibilidad, desde la perspectiva de servicio;
 - si no se reciben células CC durante el periodo de tiempo de un segundo, el segundo se toma en cuenta para la disponibilidad, desde la perspectiva de servicio, y se considera que es un SES_{ATM} debido a una interrupción dentro del tramo de conexión.

NOTA - Esta es una decisión por defecto del caso más desfavorable, basada en la información disponible solamente en el sumidero. No hay que tomar esta decisión por defecto si se dispone también de la información de la fuente, e indica si se presentaron o no células de información de usuario al tramo de conexión durante el segundo.

A.2 Estimación en servicio de parámetros de disponibilidad

Una vez que se ha estimado la ocurrencia de SES_{ATM} para un tramo de conexión, es posible estimar el comienzo de periodos de disponibilidad/indisponibilidad (en la hipótesis de que el sentido del tramo de conexión está en estado de disponibilidad al comienzo del periodo de observación) y el valor de los parámetros de disponibilidad para el sentido considerado del tramo de conexión durante el periodo de observación:

- la relación de disponibilidad se estima como la relación entre las duraciones acumuladas de periodos de disponibilidad y la duración del periodo de observado;
- el MTBO se estima como el tiempo medio entre periodos de disponibilidad sucesivos.

El proceso de estimación es directo para la perspectiva de la red. Es más complejo para la perspectiva de servicio, y se utiliza un método de muestreo que se describe a continuación.

A.2.1 Muestreo de la disponibilidad desde la perspectiva del servicio

Cuando se intenta determinar la disponibilidad de un tramo de conexión semipermanente desde la perspectiva del servicio, es posible que nunca haya diez segundos consecutivos en los cuales se presentan células de información de usuario al tramo de conexión. En este caso, no se puede captar

ninguna transición al estado de indisponibilidad o al estado de disponibilidad. A continuación se indica un método apropiado para estimar la disponibilidad de tipos de conexiones semipermanentes para el servicio, sobre la base de la clasificación de intervalos de diez segundos no superpuestos como intervalos de disponibilidad o de indisponibilidad.

Ocho o más de diez segundos consecutivos que son SES_{ATM} se considerarán como un periodo de indisponibilidad. Tres o más de diez segundos consecutivos, ninguno de los cuales son SES_{ATM} , se considerarán como un periodo de disponibilidad.

En este método, el usuario no tiene que enviar células en cada uno de los diez segundos consecutivos. Para determinar la indisponibilidad para el servicio, el usuario debe enviar células, por lo menos en ocho de los diez segundos consecutivos. Para determinar la disponibilidad para el servicio, el usuario debe enviar células por lo menos en tres de los diez segundos consecutivos.

El sesgo posible de este procedimiento de estimación, que se considera pequeño, requiere ulterior estudio.

NOTAS

- 1 Los valores de ocho y diez indicados anteriormente son provisionales.
- 2 Hay que estudiar ulteriormente un procedimiento de estimación para servicios que no satisfacen los criterios mínimos mencionados.

Anexo B

Parámetros de disponibilidad conexo

En 4.4 se han definido dos parámetros: relación de disponibilidad (AR) y tiempo medio entre interrupciones (MTBO). A continuación se definen dos parámetros conexos.

B.1 Relación de indisponibilidad

La relación de indisponibilidad del servicio (UR, *unavailability ratio*) se define como la proporción de tiempo que el tramo de conexión está en el estado de indisponibilidad durante un periodo de observación. Esto se muestra en la Figura 1 por la proporción de tiempo en el estado 2 comparada con el tiempo en los estados 1 y 2. La UR de servicios se calcula dividiendo el tiempo total de indisponibilidad del servicio durante el periodo de observación por la duración de dicho periodo.

La UR de la red se define como la proporción de tiempo que el tramo de conexión está en el estado de indisponibilidad durante un periodo de observación. Esto se demuestra en la Figura 1 por la proporción de tiempo en los estados 2 y 4 comparada con el tiempo total en los estados 1 a 4. La UR de la red se calcula dividiendo el tiempo total de indisponibilidad de la red durante el periodo de observación por la duración de dicho periodo.

Desde la perspectiva del servicio, el periodo de observación puede consistir en intervalos que no se superponen durante los cuales el usuario transmite células por el tramo de conexión.

Desde la perspectiva de la red, el periodo de observación es un periodo de tiempo continuo durante el cual el usuario puede transmitir células o no.

Los parámetros AR y UR se relacionan mediante la siguiente ecuación:

$$AR + UR = 1 \quad (B-1)$$

Se puede utilizar cualquiera de las dos relaciones para aplicaciones de diseño, medición y mantenimiento.

B.2 Intensidad de interrupciones

La intensidad de interrupciones (OI, *outage intensity*) para un tramo de conexión semipermanente de la RDSI-BA se define como el número de periodos de indisponibilidad en este tramo, durante un periodo de observación, dividido por la duración concatenada del tiempo de disponibilidad durante el periodo de observación.

Desde la perspectiva del servicio, el periodo de observación puede consistir en intervalos que no se superponen durante los cuales el usuario transmite células por el tramo de conexión.

Desde la perspectiva de la red, el periodo de observación es un periodo de tiempo continuo durante el cual usuario puede transmitir células o no.

Los parámetros MTBO y OI se relacionan mediante la siguiente ecuación

$$MTBO = 1 / OI \quad (B-2)$$

MTBO u OI se pueden utilizar para aplicaciones de diseño, medición y mantenimiento.

Anexo C

Cálculo de la característica de disponibilidad de extremo a extremo

C.1 Finalidad

La finalidad de este anexo es proporcionar orientación para el cálculo de la calidad de funcionamiento de extremo a extremo de una conexión a partir de la calidad de funcionamiento de subtramos, utilizando ejemplos de topologías básicas (linear y redundante).

En algunos casos, resultarán topologías más complejas de la negociación entre entidades operadoras, pero los principios de cálculo indicados aquí seguirán siendo aplicables.

Actualmente no hay objetivos especificados para la calidad de funcionamiento de extremo a extremo. Este es un asunto que se está estudiando y se incluirá en una revisión ulterior.

C.2 Cálculo de la disponibilidad de extremo a extremo

Queda en estudio el proceso para estimar la característica de disponibilidad de extremo a extremo para la topología de la conexión.

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