



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

I.357

(11/2000)

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 RDSI-BA**

Recomendación UIT-T I.357

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

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

ESTRUCTURA GENERAL	
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	
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 RDSI	I.250–I.299
ASPECTOS Y FUNCIONES GLOBALES DE LA RED	
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	
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	
PRINCIPIOS DE MANTENIMIENTO	
ASPECTOS DE LOS EQUIPOS DE RDSI-BA	
Equipos del modo de transferencia asíncrono	I.730–I.739
Funciones de transporte	I.740–I.749
Gestión de equipos del modo de transferencia asíncrono	I.750–I.759
Aspectos de multiplexación	I.760–I.769

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

Disponibilidad de conexiones semipermanentes de la 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 dos estados así como los criterios de entrada/salida de indisponibilidad. 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, revisada por la Comisión de Estudio 13 (2001-2004) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la AMNT el 24 de noviembre de 2000.

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

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

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

NOTA

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

PROPIEDAD INTELECTUAL

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

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

© UIT 2001

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..... 3
4.4	Parámetros de disponibilidad..... 4
4.4.1	Tasa de disponibilidad..... 4
4.4.2	Tiempo medio entre interrupciones..... 4
5	Tramos de conexiones semipermanentes ATM en la RDSI-BA 5
6	Objetivos de calidad de funcionamiento desde el punto de vista de la disponibilidad..... 6
6.1	Relación de disponibilidad..... 6
6.2	Tiempo medio entre interrupciones 7
Anexo A	– Estimación en servicio de parámetros de disponibilidad de conexiones semipermanentes ATM de la RDSI-BA 7
A.1	Estimación de SES_{ATM} en servicio..... 7
A.1.1	Estimación de SES_{ATM} en el extremo cercano 8
A.1.2	Estimación de la disponibilidad bidireccional de una conexión ATM..... 9
A.2	Estimación en servicio de parámetros de disponibilidad..... 11
Anexo B	– Parámetros de disponibilidad conexos 11
B.1	Tasa de indisponibilidad 11
B.2	Intensidad de interrupciones 12
Anexo C	– Cálculo de la característica de disponibilidad de extremo a extremo..... 12
C.1	Finalidad 12
C.2	Cálculo de la disponibilidad de extremo a extremo..... 12

Recomendación UIT-T I.357

Disponibilidad de conexiones semipermanentes de la RDSI-BA

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 UIT-T I.356: 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 serán objeto de una futura Recomendación.

La presente Recomendación define la disponibilidad de una conexión semipermanente de una manera que es independiente del comportamiento del usuario (es decir, una conexión semipermanente puede ser declarada indisponible incluso si el usuario no están transmitiendo células ATMS en un momento dado). 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 UIT-T I.353 e I.356.

La Recomendación UIT-T I.353 define:

- los puntos de medición (MP, *measurement points*) 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 (CRE, *cell reference events*) 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 UIT-T 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 del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- [1] 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] UIT-T I.356 (2000), *Calidad de transferencia de células en la capa de modo transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- [3] UIT-T I.610 (1999), *Principios y funciones de operaciones y mantenimiento de la RDSI-BA.*
- [4] UIT-T I.361 (1999), *Especificación de la capa modo de transferencia asíncrono de la RDSI-BA.*

3 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

AIS	Señal de indicación de alarma (<i>alarm indication signal</i>)
AR	Tasa de disponibilidad (<i>availability ratio</i>)
CC	Prueba de continuidad (<i>continuity check</i>)
CLR	Tasa de pérdida de células (<i>cell loss ratio</i>)
CRE	Evento de referencia de célula (<i>cell reference event</i>)
FPM	Supervisión de la calidad de funcionamiento hacia adelante (<i>forward performance monitoring</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>)
RDI	Indicador de defecto distante (<i>remote defect indication</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 soportar 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 soportar 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.

El modelo utiliza dos estados correspondientes a la capacidad o incapacidad de la red de soportar una conexión en el estado de disponibilidad. 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}, *severely errored seconds in the ATM layer*). La presente Recomendación considera la disponibilidad desde la perspectiva de la red, donde la característica de disponibilidad se determina independientemente 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:

- a) 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 soportar 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.

- b) 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 SES_{ATM} .

Los métodos para estimar la ocurrencia de SES_{ATM} se toman del conjunto de parámetros de transferencia de células definidos en UIT-T I.356 y de las facilidades OAM definidas en UIT-T I.610.

Un periodo de indisponibilidad comienza cuando se producen diez SES_{ATM} consecutivos. Estos diez segundos forman parte del tiempo de indisponibilidad. Un periodo de indisponibilidad termina 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 soportan 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.

Se reconoce que en muchos casos no será posible medir la disponibilidad en servicio como se define anteriormente. En el anexo A se indican varios métodos que pueden ser empleados para la estimación en servicio.

4.4 Parámetros de disponibilidad

En la presente Recomendación se definen objetivos de calidad de funcionamiento para dos parámetros de característica de disponibilidad, tasa de disponibilidad (AR, *availability ratio*) y tiempo medio entre interrupciones (MTBO, *mean time between outages*).

4.4.1 Tasa de disponibilidad

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

La AR se define como la proporción de tiempo de servicio previsto que el tramo de conexión está en el estado de disponibilidad. La AR se calcula dividiendo el total de tiempo de disponibilidad del servicio durante el periodo de observación por la duración de dicho periodo de tiempo de servicio previsto.

Durante el tiempo de servicio previsto, 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 periodos continuos de tiempo de disponibilidad. Cuando el periodo de tiempo de servicio previsto no es continuo, se concatenan los periodos al calcular el MTBO.

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.

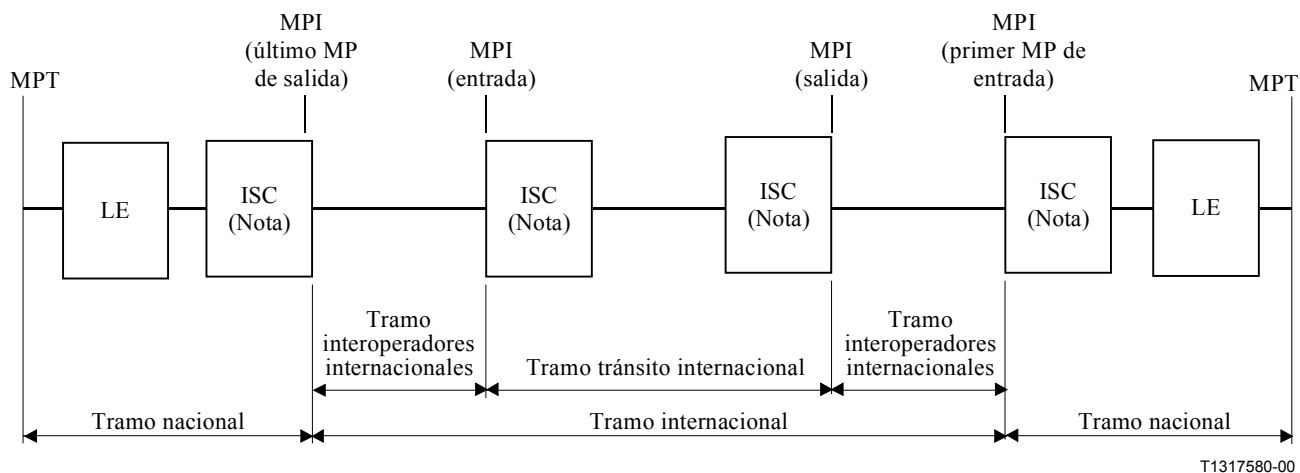
Para la RDSI-BA, se definen dos tipos de MP: el MP de entrada y el MP de salida. Para las definiciones de estos MP, incluidas sus ubicaciones, véase UIT-T I.356.

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:

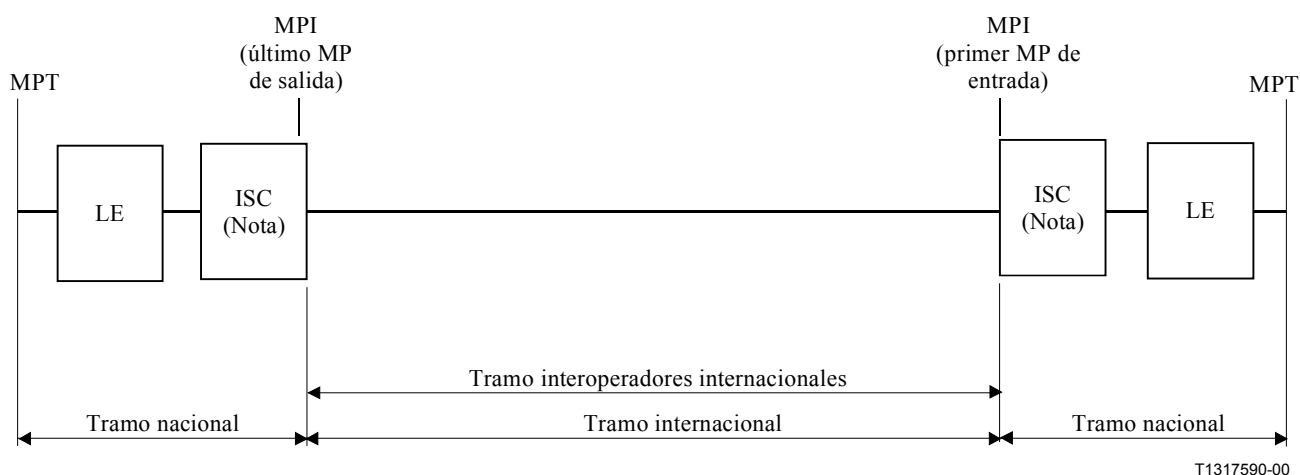
- *Tramos nacionales*
 - para un tramo nacional de tipo MPT-MPI, el MPI es un MPI de salida,
 - para un tramo nacional de tipo MPI-MPT, el MPI es un MPI de entrada.
- *Tramos de tránsito internacionales*
 - un tramo de tránsito internacional está delimitado por un par de MPI, el primero de los cuales es un MPI de entrada y el segundo es un MPI de salida, y ambos están situados en el mismo país de tránsito.
- *Tramos interoperadores internacionales*
 - un tramo interoperadores 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 1 y 2 ilustran estos conceptos para conexiones con un tramo de tránsito internacional, o sin ninguno, respectivamente.



NOTA – Equipo que accede a la capa ATM que puede estar en un ISC o en una FS.

Figura 1/I.357 – Conexión con una entidad operadora de tránsito internacional



NOTA – Equipo que accede a la capa ATM que puede estar en un ISC o en una FS.

Figura 2/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 interoperadores internacionales.

Se especifica un solo conjunto de objetivos 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.

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 interoperadores 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 interoperadores internacionales	En estudio

ANEXO A

Estimación en servicio 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 UIT-TI.610. En esta cláusula, la disponibilidad de un sentido de un tramo de conexión se estima en el sumidero de este tramo de conexión mientras algunos flujos de OAM son generados en la fuente del tramo de conexión. La evaluación de la disponibilidad de ambos sentidos del tramo de conexión está en estudio. Cabe observar que este anexo puede ser revisado y mejorado en el futuro para tener en cuenta las novedades introducidas en UIT-T 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.

Los medios por los cuales este evento se estima en servicio dependen de los flujos de OAM que son activados en la conexión. Es decir:

- 1) Flujos de FPM y CC.
- 2) Flujo de FPM solamente.
- 3) Flujo de CC solamente.
- 4) Ningún flujo de CC ni de FPM.

Los cuatro casos enumerados anteriormente proporcionan precisiones variables de estimación de la disponibilidad. La exactitud de cada un de estos casos se indica en el cuadro A.1.

Obsérvese que para la estimación de la disponibilidad en servicio sólo se utiliza la opción 2 de la célula CC (es decir, una célula CC es enviada con una periodicidad nominal de 1 célula por segundo independientemente de las células de usuario).

Cada caso tiene un nivel de exactitud asociado en la estimación del evento SES_{ATM} . Se ha de señalar que la medición fuera de servicio proporciona una exactitud potencialmente mayor, pero esto no se considera aquí.

A.1.1 Estimación de SES_{ATM} en el extremo cercano

El cuadro A.1 proporciona orientación sobre cómo estimar SES_{ATM} en el extremo cercano, mientras la conexión está en servicio. En el caso de estimación de disponibilidad a nivel de segmento, las referencias del cuadro a las células FPM, CC y AIS se debe interpretar como células OAM de segmento. No hay que considerar las células AIS de extremo a extremo al estimar la característica de disponibilidad de un segmento. De manera similar, para estimar de la disponibilidad de extremo a extremo, las mismas referencias deben ser interpretadas como células OAM de extremo a extremo.

Caso 1: FPM y CC son activadas en una conexión. Un segundo dado es declarado SES_{ATM} un si, durante el intervalo de un segundo:

- se detecta por lo menos una célula FPM y la CLR es mayor que 1/1024; o
- por lo menos se detecta una célula FPM y la SECBR es mayor que 1/32; o
- no se recibe ninguna célula CC y/o por lo menos se recibe una célula AIS.

Caso 2: Se activa FPM sin CC en una conexión. Un segundo dado es declarado SES_{ATM} si, durante el intervalo de un segundo:

- se detecta por lo menos una célula FPM y la CLR es mayor que 1/1024; o
- por lo menos se detecta una célula FPM y la SECBR es mayor que 1/32; o
- por lo menos se recibe una célula AIS.

Caso 3: Se activa CC sin FPM en una conexión. Un segundo dado es declarado SES_{ATM} si, durante el intervalo de un segundo:

- no se recibe ninguna célula CC; o
- por lo menos se recibe una célula AIS.

Caso 4: No se activan flujos de llamada OAM en una conexión. Un segundo dado es declarado SES_{ATM} si, durante el intervalo de un segundo:

- por lo menos se recibe una célula AIS.

Estas posibles condiciones y resultados se resumen en el cuadro A.1. Parece que en los casos 2 a 4 hay un riesgo importante de no detectar periodos de indisponibilidad debido a degradaciones de la calidad de las funciones de la capa ATM.

Cuadro A.1/I.357 – Reglas de estimación de SES_{ATM} en el extremo cercano para diversas opciones de flujos OAM

FPM	CC	SES_{ATM} en extremo cercano	Observación relativa a la exactitud
Sí	Sí	Si se recibe al menos una célula FPM y CLR > 1/1024 (nota) o Si se recibe al menos una célula FPM y SECBR > 1/32 (nota) o No se recibe ninguna célula CC o ≥ 1 célula AIS	Si no se recibe FPM ni CC durante el segundo, se puede declarar erróneamente un segundo SES_{ATM} , debido a fluctuación de fase, pero no es probable que se declare erróneamente la condición de indisponibilidad.
Sí	No	Si se recibe al menos una célula FPM y CLR > 1/1024 (nota) o Si se recibe al menos una célula FPM y SECBR > 1/32 (nota) o ≥ 1 célula AIS	Si no se recibe FPM ni AIS, se puede considerar que un segundo no es SES_{ATM} , lo que puede conducir finalmente a no detectar condiciones de indisponibilidad debidas a la capa ATM (no detectadas por los procedimientos AIS).
No	Sí	No se recibe ninguna célula CC o ≥ 1 célula AIS	La indisponibilidad debida a condiciones de congestión dentro de la capa ATM puede no ser detectada con este método.
No	No	≥ 1 célula AIS	Este método sólo detecta indisponibilidad debida a degradaciones de la capa física.
NOTA – La estimación de CLR/SECBR se obtiene de la célula FPM.			

A.1.2 Estimación de la disponibilidad bidireccional de una conexión ATM

Cuando no sea posible medir la disponibilidad en servicio tal como se define en la 4.3, se podrá utilizar el método de estimación de la disponibilidad bidireccional de una conexión que se describe en la presente cláusula. La estimación se basa en la gestión de averías definida en UIT-T I.610. El criterio se basa en la interrupción de una conexión. Cuando una conexión sufre una interrupción se considera que está indisponible, mientras que cuando la conexión sale de la interrupción se considera que está disponible.

El presente método de estimación no está ligado al criterio de entrada y salida de 10 segundos a efectos de indisponibilidad, ni tiene en cuenta todos los periodos de indisponibilidad. Previsiblemente, la mayoría de los eventos que den lugar a la transmisión de AIS y RDI provocarán interrupciones del servicio de más de 10 segundos, pero se captarán algunas interrupciones más breves que no son, estrictamente hablando, tiempo de indisponibilidad. Este método de estimación puede dificultar el logro de los objetivos de calidad de funcionamiento a largo plazo de UIT-T I.356, por lo que habrá que actuar con el debido cuidado cuando se aplique para medir la disponibilidad en el contexto de un acuerdo de nivel de servicio.

Considérese una conexión o una parte de la misma cuyos límites son los puntos de medición X e Y, como se ilustra en la figura A.1. Si, y sólo si, ambas conexiones $X \rightarrow Y$ e $Y \rightarrow X$ están disponibles, se dice que la conexión (X, Y) está disponible; en los demás casos se dice que la conexión (X, Y) está indisponible.

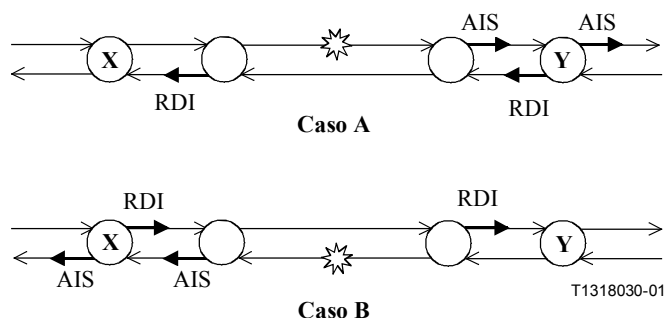


Figura A.1/I.357 – Colisión bidireccional delimitada por los puntos de medición X e Y

Dada una conexión (X, Y), el punto de medición en el cual se encuentra el observador o el dispositivo de medición se denomina extremo cercano mientras que el otro punto de medición se llama extremo lejano. Desde el punto de vista del observador, es decir, el extremo cercano, la conexión saliente es la conexión del extremo cercano al extremo lejano, mientras que la conexión entrante es la conexión desde el extremo lejano al extremo cercano. Por ejemplo, para el observador situado en el punto de medición X, el extremo cercano es X y el extremo lejano es Y; la conexión de X a Y es la conexión saliente, y la conexión de Y a X es la conexión entrante. A la inversa, para el observador situado en el punto de medición Y, X es el extremo lejano e Y el extremo cercano; la conexión de X a Y es la conexión entrante y la conexión de Y a X es la conexión saliente. Por lo general el observador que se encuentra en un punto de medición juzga la disponibilidad de la conexión entrante en base al tren de datos entrante, y a ese juicio se le denomina estimación en el extremo cercano.

Desde el punto de vista de la medición, tanto si se realiza en X como en Y, la conexión saliente se llama sentido hacia adelante, mientras que la conexión entrante se denomina sentido hacia atrás. En cualquier caso, según muestra la figura A.1, está claro que la medición es simétrica con respecto al método de estimación que se define a continuación. Por lo tanto, en lo que sigue, carece de importancia que se considere que el punto de medición está en X o en Y.

Una de las ventajas del método de estimación que se describe en esta cláusula es que puede dar una estimación de la disponibilidad bidireccional en un único punto de medición. Dicho de otra manera, este método puede dar estimaciones de la disponibilidad tanto en el extremo cercano como en el extremo lejano desde un solo punto de medición.

Para el siguiente método de estimación, la función de prueba de continuidad bidireccional, opción 2 de UIT-T I.610 (es decir por envío de una célula CC por segundo independientemente de la presencia de células del usuario) será efectuada sobre la conexión que es objeto de la estimación de disponibilidad.

A.1.2.1 Declaración de conexión disponible a conexión indisponible

Cuando la conexión está en el estado de disponible:

- a) Si hay un fallo de la capa física entre los puntos de medición:

El nodo del extremo lejano recibirá células AIS y entrará al estado AIS. En esta situación, el nodo de extremo lejano enviará células RDI hacia el nodo en el cual se realiza la estimación, haciendo que entre al estado RDI. En ese momento la conexión bidireccional pasará a estar indisponible.

Si el nodo del extremo cercano detecta células AIS, entrará al estado AIS y declarará la conexión indisponible.

b) Si hay un defecto de LOC entre los puntos de medición:

El nodo del extremo lejano dejará de recibir células CC y también células de usuario, entrando al estado AIS, una vez transcurridos $3,5 \pm 0,5$ segundos sin recibir células CC o de usuario. El nodo del extremo lejano comenzará a enviar células RDI hacia el nodo en el cual se realiza la estimación, haciendo que entre al estado RDI. En ese momento la conexión bidireccional pasará a estar indisponible. Los $3,5 \pm 0,5$ segundos son parte del tiempo de indisponibilidad y han de ser tomados en cuenta por el NMS.

Si el nodo del extremo cercano deja de recibir células CC pasará al estado AIS en $3,5 \pm 0,5$ segundos y declarará la conexión indisponible.

A.1.2.2 Declaración de conexión indisponible a conexión disponible

Cuando la conexión está en el estado de indisponible:

- El nodo del extremo lejano saldrá del estado AIS tan pronto como reciba células CC o de usuario. Sin embargo, el nodo en el cual se realiza la estimación sólo saldrá del estado RDI una vez transcurridos $2,5 \pm 0,5$ segundos sin recibir células RDI. En ese momento la conexión bidireccional pasará a estar disponible. Los $2,5 \pm 0,5$ segundos son parte del tiempo de disponibilidad, y han de ser tenidos en cuenta por el NMS.

Si el nodo del extremo cercano está en el estado AIS y comienza a recibir células CC o de usuario, saldrá del estado AIS y dejará inmediatamente de enviar células RDI hacia el nodo lejano. Sin embargo, el nodo del extremo lejano sólo saldrá del estado RDI una vez transcurridos $2,5 \pm 0,5$ segundos sin recibir células RDI. En ese momento se considera que la conexión bidireccional está disponible. Los $2,5 \pm 0,5$ segundos son parte del tiempo de disponibilidad, y han de ser tenidos en cuenta por el NMS.

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.

ANEXO B

Parámetros de disponibilidad conexos

En la cláusula 4.4 se definen dos parámetros: tasa de disponibilidad (AR) y tiempo medio entre interrupciones (MTBO). A continuación se definen dos parámetros conexos.

B.1 Tasa de indisponibilidad

La UR se define como la proporción de tiempo que el tramo de conexión está en el estado de indisponibilidad durante un periodo de observación. La UR se calcula dividiendo el tiempo total de indisponibilidad de la red durante el periodo de observación por la duración de dicho periodo.

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.

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