



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

X.142

(10/2003)

SERIE X: REDES DE DATOS Y COMUNICACIÓN
ENTRE SISTEMAS ABIERTOS

Redes públicas de datos – Aspectos de redes

**Criterios de medición de la calidad de servicio
para caracterizar la calidad de
interfuncionamiento de servicios entre los
modos de retransmisión de trama y de
transferencia asíncrono**

Recomendación UIT-T X.142

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE X
REDES DE DATOS Y COMUNICACIÓN ENTRE SISTEMAS ABIERTOS

REDES PÚBLICAS DE DATOS	
Servicios y facilidades	X.1–X.19
Interfaces	X.20–X.49
Transmisión, señalización y conmutación	X.50–X.89
Aspectos de redes	X.90–X.149
Mantenimiento	X.150–X.179
Disposiciones administrativas	X.180–X.199
INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS	
Modelo y notación	X.200–X.209
Definiciones de los servicios	X.210–X.219
Especificaciones de los protocolos en modo conexión	X.220–X.229
Especificaciones de los protocolos en modo sin conexión	X.230–X.239
Formularios para declaraciones de conformidad de implementación de protocolo	X.240–X.259
Identificación de protocolos	X.260–X.269
Protocolos de seguridad	X.270–X.279
Objetos gestionados de capa	X.280–X.289
Pruebas de conformidad	X.290–X.299
INTERFUNCIONAMIENTO ENTRE REDES	
Generalidades	X.300–X.349
Sistemas de transmisión de datos por satélite	X.350–X.369
Redes basadas en el protocolo Internet	X.370–X.399
SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE MENSAJES	X.400–X.499
DIRECTORIO	X.500–X.599
GESTIÓN DE REDES DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS Y ASPECTOS DE SISTEMAS	
Gestión de redes	X.600–X.629
Eficacia	X.630–X.639
Calidad de servicio	X.640–X.649
Denominación, direccionamiento y registro	X.650–X.679
Notación de sintaxis abstracta uno	X.680–X.699
GESTIÓN DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS	
Marco y arquitectura de la gestión de sistemas	X.700–X.709
Servicio y protocolo de comunicación de gestión	X.710–X.719
Estructura de la información de gestión	X.720–X.729
Funciones de gestión y funciones de arquitectura de gestión distribuida abierta	X.730–X.799
SEGURIDAD	X.800–X.849
APLICACIONES DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS	
Compromiso, concurrencia y recuperación	X.850–X.859
Procesamiento de transacciones	X.860–X.879
Operaciones a distancia	X.880–X.899
PROCESAMIENTO DISTRIBUIDO ABIERTO	X.900–X.999

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

Recomendación UIT-T X.142

Criterios de medición de la calidad de servicio para caracterizar la calidad de interfuncionamiento de servicios entre los modos de retransmisión de trama y de transferencia asíncrono

Resumen

En la presente Recomendación se determinan los criterios de medición de la calidad de servicio para caracterizar la calidad de funcionamiento en el caso de interfuncionamiento de servicios entre los modos de retransmisión de trama (FR) y de transferencia asíncrono (ATM). Los criterios que se especifican serán útiles para cuantificar la calidad de funcionamiento de la función o de la unidad de interfuncionamiento entre ambos modos, o bien la calidad de la conexión de datos extremo a extremo. Esta Recomendación y la Rec. UIT-T X.140 son complementarias, ya que tratan del caso específico de las técnicas generales para evaluar la calidad de funcionamiento.

Los criterios de medición especificados permien a los usuarios y a los operadores de red evaluar la calidad de funcionamiento desde la perspectiva de los primeros. Los criterios de medición ofrecen un modo sencillo mediante el cual los usuarios o los operadores de red podrán caracterizar la calidad de funcionamiento extremo a extremo.

Con estos criterios no se pretende sustituir los parámetros de calidad de funcionamiento primarios de la capa de los modos de retransmisión de trama o de transferencia asíncrona, pero se pueden aprovechar para disponer de una perspectiva orientada al usuario de la calidad de funcionamiento extremo a extremo.

Orígenes

La Recomendación UIT-T X.142 fue aprobada el 29 de octubre de 2003 por la Comisión de Estudio 17 (2001-2004) del UIT-T por el procedimiento de la Recomendación UIT-T A.8.

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.

La observancia de esta Recomendación es voluntaria. Ahora bien, la Recomendación puede contener ciertas disposiciones obligatorias (para asegurar, por ejemplo, la aplicabilidad o la interoperabilidad), por lo que la observancia se consigue con el cumplimiento exacto y puntual de todas las disposiciones obligatorias. La obligatoriedad de un elemento preceptivo o requisito se expresa mediante las frases "tener que, haber de, hay que + infinitivo" o el verbo principal en tiempo futuro simple de mandato, en modo afirmativo o negativo. El hecho de que se utilice esta formulación no entraña que la observancia se imponga a ninguna de las partes.

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 2004

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

ÍNDICE

	Página
1 Alcance	1
2 Referencias	1
3 Definiciones.....	2
4 Abreviaturas.....	2
5 Convenios	3
6 Modelo de referencia general para el interfuncionamiento de servicios entre los modos FR/ATM.....	3
7 Criterios de medición para caracterizar la calidad de interfuncionamiento de servicios entre los modos FR/ATM.....	4
7.1 Tasa de bloques de datos entregados/tasa de pérdida de bloques de datos	4
7.2 Tiempo de transferencia de bloque de datos	5
7.3 Fluctuación de fase de retardo de bloque de datos	5
8 Relaciones formales entre la calidad de funcionamiento del nivel de trama y del nivel ATM y los parámetros de tráfico.....	6
9 Objetivos de calidad de funcionamiento.....	6
Apéndice I – Cálculo de la tasa de pérdida y el tiempo de tránsito del tráfico en el caso de interfuncionamiento de servicios entre los modos FR/ATM.....	6
I.1 Introducción.....	6
I.2 Cálculo del tiempo de tránsito extremo a extremo	6
I.3 Cálculo de la tasa de pérdida de bloques de datos.....	7

Recomendación UIT-T X.142

Criterios de medición de la calidad de servicio para caracterizar la calidad de interfuncionamiento de servicios entre los modos de retransmisión de trama y de transferencia asíncrono

1 Alcance

La finalidad de la presente Recomendación es la determinación de los criterios de medición necesarios para caracterizar la calidad del interfuncionamiento de servicios entre los modos FR/ATM. Esta Recomendación es complementaria a la Rec. UIT-T X.140 ya que trata del caso particular de las técnicas generales que se describen en la última para evaluar la calidad de funcionamiento.

Debido a las diferencias intrínsecas que hay entre los protocolos FR y ATM a veces resulta difícil, particularmente desde la perspectiva del usuario, establecer una correspondencia directa entre los parámetros de calidad de funcionamiento de las dos tecnologías a fin de cuantificar la calidad de funcionamiento extremo a extremo en el caso de interfuncionamiento entre esos dos modos de servicio. Como las tramas de FR pueden ser de longitud variable, la pérdida de una de ellas puede traducirse en la ausencia de más de una célula. Por otro lado, el tiempo de tránsito de las tramas cuando atraviesan una red generalmente será más prolongado que el correspondiente a las células ATM debido al aumento de los retardos de reloj y de conmutación asociados con los mayores tamaños de trama.

El objetivo que se persigue con la determinación de los criterios de medición es velar por que haya un modo normalizado para caracterizar la calidad de funcionamiento cuando la conexión extremo a extremo no puede definirse mediante los parámetros y objetivos de calidad de funcionamiento normales que corresponden a la capa de tramas o de células. Criterios de este tipo permiten a los usuarios y operadores de red evaluar fácilmente la calidad de funcionamiento a partir de la perspectiva del usuario. Además, ofrecen un modo sencillo para que los usuarios o los operadores de red puedan cuantificar (medir) la calidad de funcionamiento de la función o de la unidad de interfuncionamiento entre los modos FR/ATM, o bien la calidad de la conexión de datos extremo a extremo.

Los criterios de medición y los objetivos especificados se podrán aplicar en el caso particular de interfuncionamiento de servicio entre los modos FR/ATM. Pese a que el interfuncionamiento de servicio FR/ATM es una opción de red, no hay razón para impedir que se proporcione el servicio en la modalidad extremo a extremo, que pueda incluir una conexión con retransmisión de trama o ATM internacional, y por consecuencia la presente Recomendación también se aplica a las conexiones internacionales.

Esta Recomendación es útil para las redes que emplean el interfuncionamiento de servicio FR/ATM conforme a la Rec. UIT-T I.555.

Obsérvese bien que los criterios de medición que se determinan no persiguen sustituir a los parámetros de calidad de funcionamiento primarios correspondientes a la capa FR o ATM, sino que se han definido para ofrecer una perspectiva orientada al usuario de la calidad de funcionamiento extremo a extremo.

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta

Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes. En esta Recomendación, la referencia a un documento, en tanto que autónomo, no le otorga el rango de una Recomendación.

- Recomendación UIT-T I.356 (2000), *Calidad de funcionamiento en la transferencia de células en la capa de modo de transferencia asíncrono de la RDSI-BA.*
- Recomendación UIT-T I.555 (1997), *Interfuncionamiento de los servicios portadores con retransmisión de tramas.*
- Recomendación UIT-T X.36 (2003), *Interfaz entre el equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos para redes públicas de datos que prestan servicios de transmisión de datos con retransmisión de tramas por circuitos especializados.*
- Recomendación UIT-T X.76 (2003), *Interfaz red-red entre redes públicas que proporcionan el servicio de transmisión de datos con retransmisión de tramas en circuitos virtuales permanentes y/o circuitos virtuales conmutados.*
- Recomendación UIT-T X.111 (2003), *Principios para el encaminamiento del tráfico de retransmisión de tramas internacional.*
- Recomendación UIT-T X.140 (1992), *Parámetros generales de calidad de servicio para comunicación a través de redes públicas de datos*
- Recomendación UIT-T X.144 (2003), *Parámetros de calidad de funcionamiento de la transferencia de información de usuario para redes públicas de datos con retransmisión de tramas.*
- Recomendación UIT-T X.145 (2003), *Parámetros de calidad para el establecimiento y el abandono de conexión en las redes públicas de datos con retransmisión de trama que proporcionan servicios de circuitos virtuales conmutados.*
- Recomendación UIT-T X.146 (2000), *Objetivos de calidad de funcionamiento y clases de calidad de servicio aplicables a la retransmisión de tramas.*
- Recomendación UIT-T X.148 (2003), *Procedimientos para la medición de la calidad de funcionamiento de redes de datos públicas que ofrecen el servicio de retransmisión de tramas internacional.*

3 Definiciones

Los términos y definiciones que se emplean en esta Recomendación son congruentes con los que se incluyen en las Recomendaciones UIT-T I.356, I.555, X.36, X.76, X.111, X.140, X.144, X.145, X.146 y X.148

4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

ATM	Modo de transferencia asíncrono (<i>asynchronous transfer mode</i>)
CLR	Tasa de pérdida de células (<i>cell loss ratio</i>)
DBDJ	Fluctuación de fase del retardo de bloque de datos (<i>data block delay jitter</i>)
DBDR	Tasa de bloques de datos entregados (<i>data block delivered ratio</i>)
DBLR	Tasa de pérdida de bloques de datos (<i>data block loss ratio</i>)
DBTD	Tiempo de transferencia del bloque de datos (<i>data block transfer delay</i>)

FCS	Secuencia de verificación de trama (<i>frame check sequence</i>)
FLR	Tasa de pérdida de tramas (<i>frame loss ratio</i>)
FR	Retransmisión de trama (<i>frame relay</i>)
FTD	Tiempo de transferencia de trama (<i>frame transfer delay</i>)
IWF	Función de interfuncionamiento (<i>interworking function</i>)
MP	Punto de medición (<i>measurement point</i>)
PVC	Circuito virtual permanente (<i>permanent virtual circuit</i>)
SVC	Circuito virtual conmutado (<i>switched virtual circuit</i>)

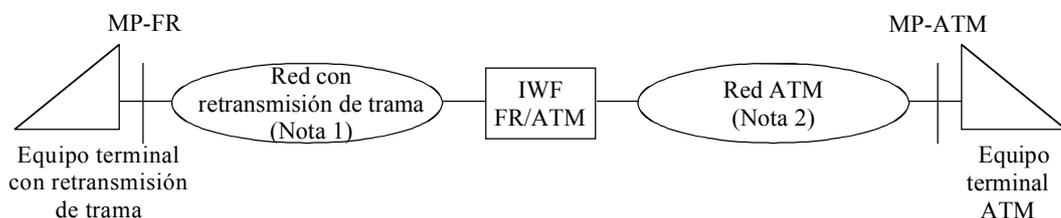
5 Convenios

No se especifica ningún convenio particular.

6 Modelo de referencia general para el interfuncionamiento de servicios entre los modos FR/ATM

En la figura 1 se muestra un modelo de referencia general para cuando un usuario de servicio con retransmisión de trama interfunciona con un usuario de servicio ATM. Este último no realiza funciones específicas de servicio con retransmisión de trama, y el usuario de servicio con retransmisión de trama tampoco realiza funciones específicas de servicio ATM. El terminal ATM no tiene conocimiento de que el terminal distante está conectado a una red con retransmisión de trama y, de modo similar, el terminal con retransmisión de trama no tiene conocimiento de que el terminal distante está conectado a una red ATM, modalidad que se conoce como interfuncionamiento de servicios. Todas las actividades de interfuncionamiento se realizan mediante la función de interfuncionamiento FR/ATM. La funcionalidad ofrecida por la función de interfuncionamiento FR/ATM puede situarse bien sea en la red con retransmisión de trama, en la red ATM o incluso en una entidad independiente.

En la Rec. UIT-T X.111 se incluyen las directrices y los principios para el encaminamiento de tráfico entre las redes FR y ATM. Cuando el interfuncionamiento de servicio FR/ATM se proporciona a nivel de una conexión internacional los operadores de red encaminarán el tráfico hacia la función de interfuncionamiento (IWF) FR/ATM, conforme a las capacidades de red y a los acuerdos bilaterales.



NOTA 1 – La conexión FR entre el equipo terminal FR de origen y la IWF FR/ATM puede incluir más de una red de tránsito.

NOTA 2 – La conexión ATM entre la IWF FR/ATM y el equipo terminal ATM de destino puede incluir más de una red de tránsito.

NOTA 3 – La IWF puede situarse funcionalmente en la red con retransmisión de trama, en la red ATM o en una entidad independiente, como se ilustra en la figura.

X.142_F1

Figura 1/X.142 – Interfuncionamiento de servicio FR/ATM

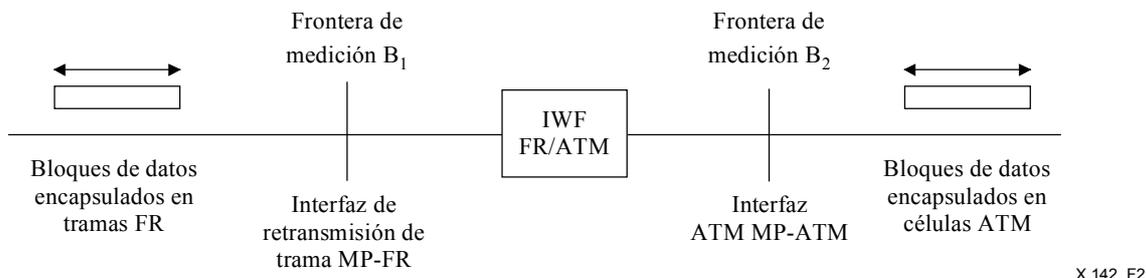


Figura 2/X.142 – Ubicación general de los puntos de medición

Mientras que la calidad de funcionamiento de la capa con retransmisión de trama (o ATM) puede medirse/supervisarse en cualquier frontera de red donde pueda supervisarse un evento de referencia de capa con retransmisión de trama (o ATM), los criterios de medición que se definen en esta Recomendación se aplican estrictamente al caso cuando un punto de medición tiene acceso a los eventos de referencia de la capa de retransmisión de trama y el otro punto de medición tiene acceso a los eventos de referencia de la capa ATM. Es decir, la medición se evalúa a través de las dos fronteras B_1 y B_2 , siendo B_1 un punto de medición en el lado de retransmisión de trama de la función de interfuncionamiento y B_2 un punto de medición en el lado ATM de la misma función (o viceversa) como se ilustra en la figura 2.

7 Criterios de medición para caracterizar la calidad de interfuncionamiento de servicios entre los modos FR/ATM

En esta cláusula se determinan varios criterios de medición que son útiles para caracterizar la calidad de funcionamiento de la transmisión de la conexión extremo a extremo en el caso de interfuncionamiento de servicios entre los modos FR/ATM. Se definen tres parámetros: la tasa de bloques de datos entregados, el tiempo de transferencia de bloque de datos y la fluctuación de fase de retardo de bloque de datos. El valor medido/alcanzado por cada uno de ellos dependerá de las tasas de pérdida de tramas y de células ATM, del tiempo de transferencia de tramas y la fluctuación de fase de retardo de tramas, del retardo de transferencia de células y la calidad de funcionamiento de la variación del retardo de células.

Los criterios de medición de la calidad de interfuncionamiento de servicios entre los modos FR/ATM son independientes de las clases de servicio FR o ATM, o de los contratos de tráfico que puedan utilizarse para establecer la conexión extremo a extremo. Los criterios pueden aplicarse tanto a SVC como a PVC.

7.1 Tasa de bloques de datos entregados/tasa de pérdida de bloques de datos

La repercusión de la pérdida de tramas o células en la calidad de funcionamiento extremo a extremo se caracteriza mediante los criterios de medición de la tasa de bloques de datos entregados (DBDR, *data block delivered ratio*). Este parámetro permite caracterizar la calidad de funcionamiento de la transferencia de datos de usuario de la conexión extremo a extremo.

$$DBDR = \frac{\text{Datos entregados}}{\text{Datos ofrecidos}}$$

En el caso de transferencia del terminal con retransmisión de trama al terminal ATM:

$$DBDR = \frac{\text{Datos entregados a la interfaz ATM}}{\text{Datos ofrecidos por la interfaz FR}}$$

En el caso de que la transferencia sea del terminal ATM al terminal con retransmisión de trama:

$$DBDR = \frac{\text{Datos entregados a la interfaz FR}}{\text{Datos ofrecidos por la interfaz ATM}}$$

Por consiguiente, la tasa de pérdida de bloques de datos es $(1-DBDR)$.

7.2 Tiempo de transferencia de bloque de datos

El tiempo de transferencia de bloque de datos (DBTD, *data block transfer delay*) se define como:

$$DBTD = t_2 - t_1$$

donde, para un grupo especificado:

- si la transferencia se realiza del terminal con retransmisión de trama al terminal ATM:
 - t_1 es el instante en el que llega el primer bit de la primera trama FR que encapsula el bloque de datos que se va a transmitir a través de la frontera de medición;
 - t_2 es el instante en el que llega el último bit de la última célula ATM que encapsula el bloque de datos que se va a transmitir a través de la frontera de medición;
- si la transferencia se realiza del terminal ATM al terminal con retransmisión de trama:
 - t_1 es el instante en el que llega el primer bit de la primera célula ATM que encapsula el bloque de datos que se va a transmitir a través de la frontera de medición;
 - t_2 es el instante en el que llega el último bit de la última trama FR que encapsula el bloque de datos que se va a transmitir a través de la frontera de medición.

NOTA – En general $t_2 - t_1 \leq T_{m\acute{a}x}$.

donde:

$$T_{m\acute{a}x} = T_{FR} + T_{ATM} + T_{IWF} \text{ y}$$

T_{FR} = objetivo de tiempo de tránsito de la trama en la red con retransmisión de trama

T_{ATM} = objetivo de tiempo de tránsito de la célula en la red ATM

T_{IWF} = tiempo de tránsito a través de la IWF.

El tiempo de transferencia de la información de usuario extremo a extremo es el tiempo en un sentido entre fronteras de equipo terminal de datos (DTE). (Por ejemplo, el tiempo entre MP_{FR} y MP_{ATM} como se ilustra en la figura 1.)

7.3 Fluctuación de fase de retardo de bloque de datos

La fluctuación de fase de retardo de bloque de datos (DBDJ, *data block delay jitter*) se define como el tiempo máximo de transferencia de bloque de datos ($DBTD_{m\acute{a}x}$) menos el tiempo mínimo de transferencia de bloque de datos ($DBTD_{m\acute{i}n}$) durante un intervalo de medición determinado que consiste en un número estadísticamente significativo de mediciones de tiempo (N).

$$DBDJ = DBTD_{m\acute{a}x} - DBTD_{m\acute{i}n}$$

donde:

$DBTD_{m\acute{a}x}$ es el DBTD máximo que se registra durante un intervalo de medición de N mediciones de tiempo

$DBTD_{m\acute{i}n}$ es el DBTD mínimo que se registra durante un intervalo de medición de N mediciones de tiempo

N es el número de mediciones DBTD que se efectúa para obtener una representación estadísticamente significativa de la calidad de funcionamiento DBTD. N debe elegirse de tal manera que tenga un valor al menos de 1000 (véase la nota).

NOTA – Este número de 1000 observaciones garantizará que se observe el percentil 99,5 de retardo al menos 99% del tiempo. El intervalo de medición sugerido es de cinco (5) minutos. Es recomendable que las observaciones se distribuyan uniformemente en todo el intervalo de medición.

8 Relaciones formales entre la calidad de funcionamiento del nivel de trama y del nivel ATM y los parámetros de tráfico

Debe observarse que en el anexo C/X.144 y en el anexo D/I.555 se especifica información relativa a las relaciones de los parámetros de calidad de funcionamiento y a las correspondencias de los parámetros de tráfico como se indica a continuación:

- En el anexo C/X.144 se presenta información relativa a la relación entre los parámetros de calidad de funcionamiento de nivel de trama y de nivel ATM en el caso de interfuncionamiento de servicios entre los modos FR/ATM.
- En el anexo D/I.555 se define una correspondencia conservadora entre los parámetros de tráfico con retransmisión de trama y la capacidad de transferencia ATM para la configuración 1 de la velocidad binaria estadística.

Las relaciones y las correspondencias permitirán estimar la calidad de funcionamiento como se muestra en el apéndice I.

9 Objetivos de calidad de funcionamiento

En la presente Recomendación no se especifican objetivos de calidad de funcionamiento extremo a extremo para el interfuncionamiento de servicios entre los modos FR/ATM. La especificación de objetivos de calidad de funcionamiento extremo a extremo para el interfuncionamiento en cuestión queda en estudio, conforme a las necesidades de la industria.

Apéndice I

Cálculo de la tasa de pérdida y el tiempo de tránsito del tráfico en el caso de interfuncionamiento de servicios entre los modos FR/ATM

I.1 Introducción

En este apéndice se presenta un cálculo de la tasa de pérdida y el tiempo de tránsito para las condiciones más desfavorables, de haber interfuncionamiento de servicios entre los modos FR/ATM a través de una conexión virtual internacional.

En el cuadro 1/X.146 se especifican los objetivos de calidad de funcionamiento de una serie de clases de servicio con retransmisión de trama. En el caso particular de la retransmisión de trama, por lo general el objetivo de tiempo de tránsito se especifica con relación a un campo de datos de usuario de 256 octetos. En el cuadro 2/I.356 se especifican objetivos de calidad de funcionamiento de una serie de clases de servicio ATM.

I.2 Cálculo del tiempo de tránsito extremo a extremo

Supóngase que la conexión con retransmisión de trama se proporciona mediante un servicio FR (clase 1) y que la conexión ATM a través de un servicio ATM (clase 1).

En ambos casos, retransmisión de trama (clase 1) y ATM (clase 1), se especifican 400 ms como objetivo de tiempo de tránsito extremo a extremo.

Utilizando equipo de conmutación moderno es razonable suponer que la IWF FR/ATM no contribuirá significativamente con un retardo adicional. Debe observarse que en una conexión internacional larga la contribución dominante será probablemente el retardo de propagación.

Por consiguiente, es normal que el tiempo de transferencia de un bloque de datos extremo a extremo (para bloques de datos hasta de 256 bytes) a través de una conexión internacional se encuentre dentro del objetivo de 400 ms.

I.3 Cálculo de la tasa de pérdida de bloques de datos

Supóngase que la conexión con retransmisión de trama se proporciona mediante un servicio FR (clase 1) y que la conexión ATM se proporciona a través de un servicio ATM (clase 2).

El objetivo de FLR de la retransmisión de trama (clase 1) es 1×10^{-3} . El objetivo de CLR para ATM (clase 2) es 1×10^{-5} .

I.3.1 Repercusión de FLR y CLR en DBLR

En el contexto de la retransmisión de trama, los bloques de datos de 256 bytes o menores se encapsularán dentro de una sola trama FR. Por consiguiente, la DBLR será aproximadamente igual a la FLR. Así, para una FLR de 1×10^{-3} la DBLR será aproximadamente de 1×10^{-3} .

Como se definió en la Rec. UIT-T I.555, en general:

$$FLR = CLR \times (M/Y), \text{ aproximadamente}$$

$$CLR = FLR \times (Y/M), \text{ aproximadamente}$$

donde:

Y = número de células necesarias para transportar una trama de información de usuario (células/trama)

= valor redondeado de $\{ (N + 8 + K) / 48 \}$, donde se incluyen 8 bytes de tara AAL 5

M = número de bytes necesarios para transportar una trama de información de usuario (bytes/trama)

= $N + 5$, donde 5 bytes incluyen la bandera FR, la cabecera y FCS.

N = número de bytes de información transportados en una trama FR (bytes)

Por ejemplo, en el entorno ATM se encapsulará un bloque de datos de 256 bytes hasta en seis células ATM. La pérdida de una célula afectará a todo el bloque de datos. Suponiendo que la pérdida de células se distribuye uniformemente (no se trata de ráfagas); la DBLR es potencialmente seis veces mayor que la CLR. Por consiguiente, para una CLR de 1×10^{-5} la DBLR en el caso más desfavorable será de 6×10^{-5} .

En la conexión extremo a extremo la tasa de pérdida de bloques de datos resulta dominada por la pérdida en la red con retransmisión de trama. Con equipo de conmutación moderno también es razonable suponer que la IWF FR/ATM no aumentará significativamente la pérdida de tramas o de células.

Por consiguiente, se prevé que la tasa de pérdida de bloques de datos extremo a extremo (para bloques de datos hasta de 256 bytes) a través de una conexión internacional será aproximadamente $<1 \times 10^{-3}$.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

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