



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

E.432

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

**RED TELEFÓNICA Y RDSI
CALIDAD DE SERVICIO, GESTIÓN DE LA RED
E INGENIERÍA DE TRÁFICO**

CALIDAD DE LA CONEXIÓN

Recomendación E.432



Ginebra, 1992

PREFACIO

El CCITT (Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (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 Plenaria del CCITT, que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiarse y aprueba las Recomendaciones preparadas por sus Comisiones de Estudio. La aprobación de Recomendaciones por los miembros del CCITT entre las Asambleas Plenarias de éste es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 2 del CCITT (Melbourne, 1988).

La Recomendación E.432 ha sido preparada por la Comisión de Estudio II y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 2 el 16 de junio de 1992.

NOTA DEL CCITT

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

© UIT 1992

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.

CALIDAD DE LA CONEXIÓN

1 Introducción

En esta Recomendación se indican parámetros, mediciones y normas para determinar la percepción, por el cliente, de la calidad de la conexión en todos los servicios de la red telefónica pública conmutada (RTPC) y en los de la red digital de servicios integrados (RDSI) en evolución.

En principio, a la hora de implantar un servicio nuevo debe realizarse un estudio de mercado para obtener información sobre la calidad de servicio que ha de ofrecerse a los usuarios a una tarifa determinada. Esto plantea un problema: los usuarios indican su grado de satisfacción de una manera no técnica, calificando la conexión de «mediocre» a «excelente». Lo mismo cabe decir con respecto a los servicios existentes.

El propósito de la Recomendación es ofrecer directrices para conseguir una conexión de extremo a extremo de calidad aceptable que satisfaga a los usuarios finales.

2 Alcance

Al tratar de la «calidad de la conexión», es importante tener presente que el «usuario» debe disponer ya de una conexión de extremo a extremo completa, esto es, debe haberse recibido una señal de respuesta del extremo distante, antes de poder evaluar la calidad de la conexión. La «calidad de la conexión» no tiene en cuenta las demoras de establecimiento de la comunicación, etc.

La «calidad de la conexión» se ha de considerar desde la perspectiva del usuario e influirán en ella la percepción subjetiva de éste, el destino y la ruta elegida, los medios de transmisión utilizados y los recursos totales disponibles y los aplicables a la conexión de extremo a extremo.

Por consiguiente, esta Recomendación considera primero la perspectiva del usuario, y elabora después los parámetros y los objetivos de red.

3 Definiciones

calidad de la conexión

Grado con el que una conexión reproduce la señal ofrecida en condiciones determinadas como suma de la calidad de transmisión, la integridad del servicio, la retenibilidad del servicio y la característica de la propagación.

calidad de transmisión de la conexión

Nivel de reproducción de una señal ofrecida a un sistema de telecomunicación, en condiciones determinadas, cuando este sistema se encuentra en un estado de disponibilidad.

4 Perspectiva del usuario

4.1 La perspectiva del usuario es el elemento esencial cuando se trata de la calidad de la conexión. Las opiniones de los usuarios son subjetivas, pero con métodos adecuados un servicio puede determinar la satisfacción del usuario de un modo cuantitativo y reproducible.

Durante una comunicación establecida, el usuario o usuarios pueden percibir una degradación de la inteligibilidad. La causa de esto puede ser un aumento de la atenuación, una distorsión inadmisibles, un ruido de nivel elevado, etc.

La calidad de las señales vocales depende de la calidad de funcionamiento y de las condiciones de utilización aplicables a la conexión completa desde el hablante hasta el oyente. Por regla general, la calidad de las señales vocales se considera dividiéndola en calidad de emisión, calidad de transmisión y calidad de recepción. De éstas, la calidad de transmisión es el factor principal que puede ser controlado por la Administración. Los otros dos factores varían ampliamente según las características de los hablantes, los oyentes y las condiciones en las que se emiten y reciben las señales vocales.

El ruido impulsivo de bajo nivel producido en un sistema de conmutación y la distorsión por retardo de grupo en una línea de transmisión no producen ninguna perturbación sustancial en el servicio telefónico. Lo más probable es que estos factores de degradación afecten a aplicaciones no telefónicas, tales como datos y facsímil. Debe señalarse que existen muchos otros factores de degradación que influyen en las aplicaciones no telefónicas.

En la mayoría de los servicios, lo que más influye en la opinión del usuario son la red y los equipos terminales. La figura 1/E.432 ilustra la configuración general de una red requerida para proporcionar servicios internacionales en banda vocal.

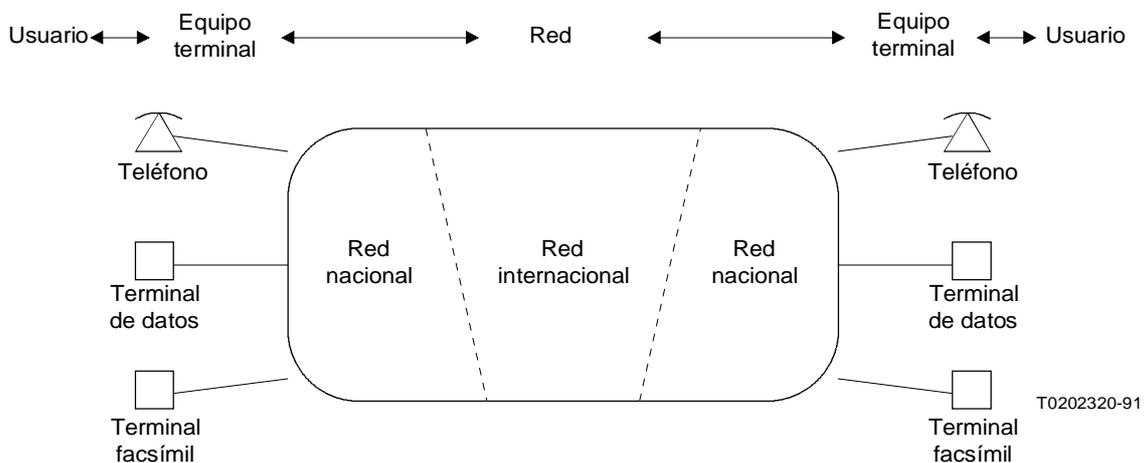


FIGURA 1/E.432
Configuración general de una red requerida para prestar servicios internacionales en banda vocal

El siguiente paso es relacionar al usuario de la calidad de la conexión con las correspondientes condiciones de red o de terminal que pueden ser estudiadas o supervisadas por el proveedor del servicio.

5 Parámetros percibidos por el cliente en relación con los parámetros de la red y los parámetros de transmisión del equipo terminal

El cuadro 1/E.432 expone, a modo de información general, *ejemplos* de relaciones entre la calidad percibida por el usuario y los aspectos técnicos de la red o de los equipos terminales. *No pretende que esta lista sea exhaustiva.*

Relaciones entre parámetros de cliente/red/terminal

Parámetros perceptibles por el cliente	Parámetros de red	Parámetros de equipo terminal
SEÑALES VOCALES		
Sonoridad	Atenuación del circuito	Diseño del teléfono
Ruido Interrupciones	Ruido del circuito, ruido impulsivo, diafonía (ininteligible)	Ruido acústico ambiente
Eco (para el hablante y el oyente) y canto (cebado)	Simetría del terminal, dispositivos de control del eco, retardo, atenuación, estabilidad	Simetría del terminal Impedancia
Retardo	Tiempo de propagación, procesamiento digital	Procesamiento digital
Efecto local	Impedancia	Diseño del teléfono
Fidelidad	Cuantificación, distorsión no lineal y distorsión de atenuación y anchura de banda	Distorsión local Anchura de banda
Conversación entrecortada	Parámetros de detectores de conversación, recorte por pérdidas de conmutación, interrupciones, exclusión por ocupación, desvanecimiento	-
Diafonía (inteligible)	Cargas de energía en cables y portadoras, fugas, asimetrías	-
SEÑALES NO VOCALES		
Datos perdidos o erróneos	Ruido impulsivo, deslizamientos de trama, fluctuación de fase, saltos de fase, caídas de señal, distorsión, atenuación del circuito, diafonía, interrupciones, ráfagas de errores, eco	Deslizamientos de trama, caídas de señal, distorsión, degradación debida a algoritmos de compresión
Caudal	Retardo (y factores de degradación antes indicados)	-
Tiempo de respuesta	Retardo	Retardo
Calidad de imagen facsímil	Factores de degradación antes indicados, desincronización	Factores de degradación antes indicados más desincronización
Retransmisión	Ruido, interrupciones, desincronización, distorsión por retardo de grupo, ruido impulsivo	Dispositivos de control del eco, desincronización

6 Métodos de medida

Se dispone de los siguientes métodos de medida de la calidad de la conexión:

- 1) observaciones de servicio con tráfico real,
- 2) llamadas de prueba,
- 3) entrevistas a clientes,
- 4) informes de problemas,
- 5) índice de calidad de transmisión (TQI, *transmission quality index*).

Las medidas efectuadas utilizando llamadas de prueba con tráfico real pueden realizarse de forma manual o automática.

Los métodos automáticos se consideran mediciones objetivas, por ejemplo, los métodos no intrusivos con tráfico real y la metodología de la envolvente para la calidad de las señales vocales en llamadas de prueba.

El TQI es un modelo para evaluar la percepción total por el usuario del nivel de calidad de transmisión, descrito en la Recomendación P.11. Este modelo expresa el efecto resultante mediante un índice global, que puede obtenerse directamente a partir de mediciones objetivas, en la red, de parámetros de calidad de transmisión elementales.

Las medidas realizadas mediante entrevistas a los clientes e informes de problemas se consideran subjetivas junto con los métodos manuales para las observaciones del servicio y las categorías de llamada de prueba.

Para la evaluación de medidas subjetivas puede utilizarse el siguiente método:

Nota media de opinión (MOS, *mean opinion score*): de los usuarios u observadores, tomados en una muestra suficientemente amplia, expresa su grado de satisfacción con respecto a la calidad de la conexión según una escala de cinco notas, de 4 a 0: excelente, buena, aceptable, mediocre y mala. El valor de MOS se obtiene promediando las notas.

Por ejemplo, en la figura 2/E.432 puede apreciarse que una MOS de 2,5 corresponde a un grado de satisfacción del 90% en la curva de aceptable o mejor. También significa que el 50% de los usuarios consideran que la calidad es buena o excelente. Si el objetivo de calidad «buena o excelente» es del 75%, la MOS debe valer 3.

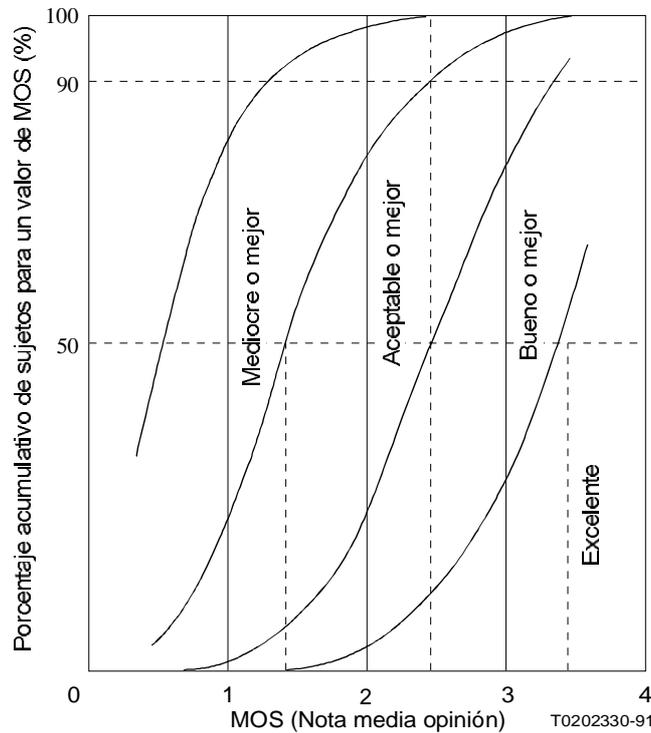


FIGURA 2/E.432
Características acumulativas de la MOS

La tendencia moderna es realizar medidas automáticas por las siguientes razones:

- los costes de operación son mínimos (reducción de personal);
- es posible la observación permanente;
- puede tomarse una muestra mayor;
- se elimina el error humano;
- se facilita el procesamiento automático de datos;
- se asegura la privacidad de la conversación;
- puede registrarse la hora de las observaciones.

Por otro lado, las observaciones manuales pueden permitir la detección de cierto número de anomalías que no es fácil detectar automáticamente y cuya evaluación es subjetiva en buena medida, por ejemplo el recorte de las señales vocales.

7 Objetivos y Recomendaciones del CCITT

La fijación de objetivos constituye una manera eficaz de manejar la calidad de servicio. Los objetivos guiarán las acciones a tomar con miras a asegurar que la calidad de servicio esté en consonancia con las exigencias y las percepciones de los usuarios finales. Los objetivos han de examinarse y revisarse periódicamente, a medida que evolucionan las redes y las tecnologías, y cambian las expectativas de calidad de servicio de los usuarios.

En diversas Recomendaciones del CCITT, incluidas las que se indican a continuación, pueden encontrarse directrices para el establecimiento de objetivos sobre determinados aspectos de la calidad de servicio.

El tomo V (Recomendaciones de la serie P), el fascículo III.1 (Recomendaciones de la serie G) y el Manual de mediciones telefonómicas contienen Recomendaciones sobre calidad de transmisión, incluidos los aspectos de red y del equipo terminal. Las Recomendaciones P.11 y G.113 son especialmente útiles en cuanto a las degradaciones de la transmisión.

La página XI del fascículo III.1, dedicado a la serie G, incluye un índice muy útil de las Recomendaciones sobre la calidad de transmisión, agrupadas según el tipo de degradación (por ejemplo, ruido, nivel, retardo).

La serie Q contiene Recomendaciones sobre *centrales* (fascículo VI.1).

La serie M contiene Recomendaciones sobre *circuitos arrendados* (fascículo IV.2).

Las Recomendaciones G.821 y G.921 exponen los requisitos de *tasa de errores en los bits* en circuitos y secciones digitales.

Por último, el Manual de calidad de servicio y funcionamiento de la red (1992) contiene amplios cuadros de referencias cruzadas entre parámetros de calidad de funcionamiento de la red y calidad de servicio y Recomendaciones.