



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

P.862.1

(11/2003)

SERIE P: CALIDAD DE TRANSMISIÓN TELEFÓNICA,
INSTALACIONES TELEFÓNICAS Y REDES LOCALES
Métodos de evaluación objetiva y subjetiva de la calidad

**Función de correspondencia para convertir los
resultados brutos de la prueba P.862 en nota
media de opinión de la calidad de escucha
objetiva**

Recomendación UIT-T P.862.1

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE P

CALIDAD DE TRANSMISIÓN TELEFÓNICA, INSTALACIONES TELEFÓNICAS Y REDES LOCALES

Vocabulario y efectos de los parámetros de transmisión sobre la opinión de los clientes	Serie	P.10
Líneas y aparatos de abonado	Serie	P.30 P.300
Patrones de transmisión	Serie	P.40
Aparatos para mediciones objetivas	Serie	P.50 P.500
Medidas electroacústicas objetivas	Serie	P.60
Medidas relativas a la sonoridad vocal	Serie	P.70
Métodos de evaluación objetiva y subjetiva de la calidad	Serie	P.80 P.800
Calidad audiovisual en servicios multimedios	Serie	P.900

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

Recomendación UIT-T P.862.1

Función de correspondencia para convertir los resultados brutos de la prueba P.862 en nota media de opinión de la calidad de escucha objetiva

Resumen

La Rec. UIT-T P.862 establece unos resultados brutos comprendidos entre $-0,5$ y $4,5$. Se pretende aquí obtener los resultados de nota media de opinión de la calidad de escucha objetiva (MOS-LQO, *mean opinion score of listening quality objective*) (P.800.1) derivados de la Rec. UIT-T P.862 para poder realizar una comparación lineal con la nota media de opinión. En la presente Recomendación, se presentan la función de correspondencia y su funcionamiento para realizar una correspondencia única entre los resultados brutos de la prueba P.862 y la MOS-LQO (P.800.1).

De este modo, los resultados MOS-LQO derivados de P.862 podrán ser comparables independientemente de la aplicación de la Rec. UIT-T P.862. La función de transformación que se incluye en esta Recomendación se ha optimizado gracias a un gran corpus de datos subjetivos que representan distintas aplicaciones e idiomas.

Orígenes

La Recomendación UIT-T P.862.1 fue aprobada el 13 de noviembre de 2003 por la Comisión de Estudio 12 (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	Introducción..... 1
2	Descripción de las bases de datos de entrenamiento y las condiciones..... 1
2.1	Contenido subjetivo 1
2.2	Material vocal y procedimiento de prueba 2
3	La función de correspondencia y su funcionamiento 2
4	Conclusiones y comentarios 3

Recomendación UIT-T P.862.1

Función de correspondencia para convertir los resultados brutos de la prueba P.862 en nota media de opinión de la calidad de escucha objetiva

1 Introducción

La Rec. UIT-T P.862 establece unos resultados brutos comprendidos entre -0,5 y 4,5. Se pretende aquí establecer los valores de MOS-LQO (P.800.1) procedentes de P.862 para realizar una comparación lineal con la nota media de opinión.

El objetivo de esta Recomendación es realizar una correspondencia única entre los resultados brutos de Rec. UIT-T P.862 y la MOS-LQO. De este modo, los valores MOS-LQO procedentes de Rec. UIT-T P.862 podrán ser comparables independientemente de la implementación de Rec. UIT-T P.862.

2 Descripción de las bases de datos de entrenamiento y las condiciones

La función de correspondencia que aquí se presenta se ha probado en un gran corpus de muestras de prueba que abarcan condiciones/aplicaciones de VoIP, inalámbricas, fijas y limpias. Dada la importancia de las aplicaciones, se han utilizado diversas ponderaciones de las condiciones/aplicaciones (cuadro 1). Se han utilizado muestras simuladas y reales, y también se han tenido en cuenta las condiciones de ruido de fondo. Las bases de datos reales contienen un gran porcentaje de valores en la parte inferior de la escala MOS. Por consiguiente, está garantizada la fiabilidad de la calibración para el extremo inferior de la escala MOS. Las bases de datos simuladas, especialmente en lo que respecta a las condiciones limpias, garantizan la fiabilidad del extremo superior de la escala MOS.

Cuadro 1/P.862.1

Tipo de base de datos	Ponderación % (número de ficheros por tipo de base de datos/N.º total de ficheros en %)	Características de la base de datos	
		Simulados	Reales
VoIP	19%	64,3%	35,7%
Inalámbrica	43%	41,7%	58,3%
Fija	30%	15%	85%
Limpia	10%	100%	No disponible

La normalización de los experimentos se ha asegurado gracias a la introducción de ciertas condiciones equivalentes al uso del aparato de referencia para la producción de ruido modulado (MNRU, *modulated noise reference unit*) durante el proceso de entrenamiento.

2.1 Contenido subjetivo

La exactitud del proceso de calibración depende en gran medida de las estadísticas MOS. Las bases de datos de entrenamiento se han obtenido a partir de un amplio conjunto de experimentos. Así, las distintas bases de datos de entrenamiento se caracterizan por tener distintas desviaciones estándar (o típicas) de MOS e intervalos de confianza. Se han realizado, como mínimo, 24 juicios por condición y por fichero.

2.2 Material vocal y procedimiento de prueba

El material vocal consiste en pares de oraciones pronunciadas tanto por hombres como por mujeres. Además, se han tenido en cuenta nueve idiomas (inglés británico, inglés americano, sueco, francés, italiano, alemán, finés, holandés y japonés). Cabe señalar que en las bases de datos de entrenamiento, el 85% de las muestras corresponden a idiomas occidentales y el 15% al japonés.

Todas las bases de datos de prueba se basan en los experimentos subjetivos de la calidad de escucha para la determinación de evaluación por categorías absolutas (ACR, *absolute category rating*).

3 La función de correspondencia y su funcionamiento

La función de correspondencia viene dada por la ecuación 1.

$$y = 0,999 + \frac{4,999 - 0,999}{1 + e^{-1,4945 * x + 4,6607}} \quad (1)$$

El gráfico de la función se representa en la figura 1. Los usuarios pueden obtener una curva aproximada utilizando otros medios (por ejemplo un cuadro con valores aproximados de la función), pero manteniéndose siempre dentro de los siguientes límites:

- El valor MOS-LQO que se obtiene de la correspondencia debe mantenerse entre $\pm 0,01$ de la curva definida en esta Recomendación.
- Esta limitación se aplica a todos los puntos, no puede haber una desviación superior a 0,01 en toda la gama $-0,5$ a $4,5$ de P.862.

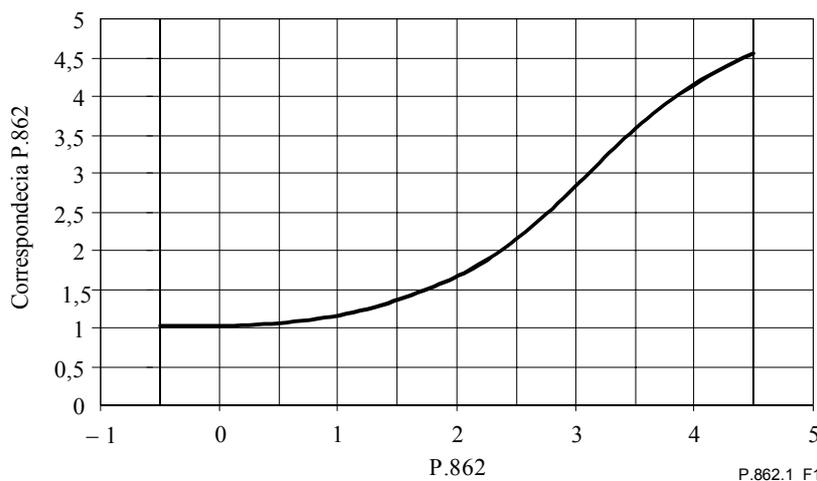


Figura 1/P.862.1 – Función de correspondencia del algoritmo P.862

Esta limitación garantiza que los valores MOS-LQO de la Rec. UIT-T P.862 son comparables para cualquier aplicación de Rec. UIT-T P.862.

La función inversa permite la transformación de los valores P.862 que se obtienen de la correspondencia con los valores P.862 brutos, que se obtienen mediante la ecuación 2.

$$x = \frac{4,6607 - \ln\left(\frac{4,999 - y}{y - 0,999}\right)}{1,4945} \quad (2)$$

Se han utilizado tres variables estadísticas para analizar el funcionamiento de la función de correspondencia: el coeficiente de correlación de Pearson (R), el error de predicción (Ep), y el error residual medio (Em). Además, se ha determinado la distribución del error residual medio.

En los cuadros 2 y 3 se refleja el funcionamiento de la función de correspondencia. Estos resultados se han analizados en todo el corpus de muestras de entrenamiento.

Cuadro 2/P.862.1

Aplicación	Métrica	P.862	Correspondencia P.862
General	R	0,876	0,879
	CI 95% límite inferior	0,855	0,86
	Ep	0,492	0,441
	CI 95% límite superior	0,501	0,449
	Em	-0,121	0,031

Cuadro 3/P.862.1

Valores MOS	<0,25	<0,5	<0,75	<1	<1,25	<1,5	<1,75	<2
Resultados P.862 (%)	36,1	66,63	87,44	96,95	99,56	99,96	99,96	100
Resultados de la correspondencia P.862 (%)	41,92	72,64	91,22	98,4	99,64	99,88	99,96	100

4 Conclusiones y comentarios

La función de correspondencia del algoritmo P.862 que se presenta en esta Recomendación se ha optimizado en un gran corpus de datos subjetivos que representan distintas aplicaciones e idiomas.

El funcionamiento general que se muestra en los cuadros 2 y 3 prueba que la función de correspondencia funciona mejor que la de la Rec. UIT-T P.862 original y que es continua en toda la escala bruta P.862, -0,5 a 4,5, respectivamente. Además, la correspondencia establece una nueva escala de -0,5 ... 4,5 a 1,02 ... 4,56.

Por consiguiente, se recomienda que se aplique la función presentada en todos los tipos de aplicaciones para obtener una estimación subjetiva de la MOS-LQO de la Rec. UIT-T P.862.

Cabe señalar que esta función tiene algunas limitaciones prácticas:

- i) La función de correspondencia presentada se ha optimizado en bases de datos de todo tipo de aplicaciones. Otras funciones de correspondencia optimizadas para una aplicación o idioma específicos pueden funcionar mejor para dicha aplicación o idioma que la función actual.
- ii) A pesar de que las bases de datos de entrenamiento contienen un gran porcentaje de muestras con valores en el extremo inferior de la escala MOS, faltan muestras dentro de la gama de resultados brutos P.862 -0,5 a 1. En esta gama, la función de correspondencia P.862 es interpolada por lo que el error de predicción (Ep) y el error residual medio (Em) determinados pueden ser ligeramente superiores a los presentados en el cuadro 2. Se prevé, no obstante, que el error se sitúe dentro del 95% del CI de Ep, y su correspondiente Em.

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 multimedia
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedia
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