

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

P.862

Enmienda 2
(11/2005)

SERIE P: CALIDAD DE TRANSMISIÓN TELEFÓNICA,
INSTALACIONES TELEFÓNICAS Y REDES LOCALES

Métodos de evaluación objetiva y subjetiva de la calidad

Evaluación de la calidad vocal por percepción: Un
método objetivo para la evaluación de la calidad
vocal de extremo a extremo de redes telefónicas
de banda estrecha y códecs vocales

**Enmienda 2: Anexo A revisado –
Implementaciones de referencia y pruebas de
conformidad para las Recs. UIT-T P.862, P.862.1
y P.862.2**

Recomendación UIT-T P.862 (2001) – Enmienda 2

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	Series	P.10
Líneas y aparatos de abonado	Series	P.30
		P.300
Patrones de transmisión	Series	P.40
Aparatos para mediciones objetivas	Series	P.50
		P.500
Medidas electroacústicas objetivas	Series	P.60
Medidas relativas a la sonoridad vocal	Series	P.70
Métodos de evaluación objetiva y subjetiva de la calidad	Series	P.80
		P.800
Calidad audiovisual en servicios multimedios	Series	P.900
Aspectos de calidad de transmisión y de calidad de servicio en los puntos extremos de redes de protocolo Internet	Series	P.1000

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

Recomendación UIT-T P.862

Evaluación de la calidad vocal por percepción: Un método objetivo para la evaluación de la calidad vocal de extremo a extremo de redes telefónicas de banda estrecha y códecs vocales

Enmienda 2

Anexo A revisado – Implementaciones de referencia y pruebas de conformidad para las Recs. UIT-T P.862, P.862.1 y P.862.2

Resumen

En esta revisión del anexo A/P.862 se describe la implementación de referencia ANSI-C revisada de la evaluación de la calidad vocal por percepción, que incluye los modos de funcionamiento para la Rec. UIT-T P.862.1 (correspondencia con la nota media de opinión de la calidad de escucha objetiva de banda estrecha) y la Rec. UIT-T P.862.2 (ampliación a banda ancha). Asimismo se describen los procedimientos de pruebas de conformidad para P.862 y P.862.2. Esta revisión sustituye al anexo A/P.862 (febrero de 2001) así como a la enmienda 1 a la Rec. UIT-T P.862 (marzo de 2003).

Orígenes

La enmienda 2 a la Recomendación UIT-T P.862 (2001) fue aprobada el 29 de noviembre de 2005 por la Comisión de Estudio 12 (2005-2008) 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 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 2006

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

ÍNDICE

	Page
A.1 Ficheros proporcionados	1
A.2 Velocidad de muestreo	2
A.3 Pruebas de conformidad	2

Recomendación UIT-T P.862

Evaluación de la calidad vocal por percepción: Un método objetivo para la evaluación de la calidad vocal de extremo a extremo de redes telefónicas de banda estrecha y códecs vocales

Enmienda 2

Anexo A revisado – Implementaciones de referencia y pruebas de conformidad para las Recs. UIT-T P.862, P.862.1 y P.862.2

A.1 Archivos proporcionados

A.1.1 Lista de archivos proporcionados para la implementación de referencia en ANSI-C

La implementación PESQ de referencia en ANSI-C de las Recs. UIT-T P.862, P.862.1 y P.862.2 está contenida en los siguientes archivos, que se han incluido en el subdirectorio `source` de la distribución en CD-ROM:

- `dsp.c` *Rutinas básicas DSP*
- `dsp.h` *Fichero de encabezamiento para el dsp.c*
- `pesq.h` *Fichero de encabezamiento general*
- `pesqdsp.c` *Rutinas DSP PESQ*
- `pesqio.c` *Fichero entrada/salida*
- `pesqmain.c` *Programa principal*
- `pesqmod.c` *Modelo PESQ de alto nivel*
- `pesqpar.h` *Definiciones del modelo perceptivo PESQ*

La implementación de referencia en ANSI-C se proporciona en archivos individuales y es parte integrante de esta Recomendación y de las Recs. P.862.1 y P.862.2. En caso de discrepancias entre la descripción de alto nivel presentada en esta enmienda y la implementación de referencia en ANSI-C, tendrá precedencia la implementación de referencia en ANSI-C.

A.1.2 Lista de archivos suministrados para validar la conformidad

El proceso de validación de la conformidad que se describe más adelante hace referencia a los archivos siguientes, que se suministran en el subdirectorio `conform` de la distribución en CD-ROM:

- `supp23_16k.txt` *pares de archivos y notas PESQ para la prueba 1 (a)*
- `supp23_16k.bat` *fichero de instrucciones en lote, ayuda para la prueba 1 (a)*
- `supp23_8k.txt` *pares de archivos y notas PESQ para la prueba 1 (b)*
- `supp23_8k.bat` *fichero de instrucciones en lote, ayuda para la prueba 1 (b)*
- `voipref_16k.txt` *pares de archivos y notas PESQ para la prueba 2 (a)*
- `voipref_16k.bat` *fichero de instrucciones en lote, ayuda para la prueba 2 (a)*
- `voipref_8k.txt` *pares de archivos y notas PESQ para la prueba 2 (b)*
- `voipref_8k.bat` *fichero de instrucciones en lote, ayuda para la prueba 2 (b)*
- `process.bat` *muestra de fichero de instrucciones en lote, ayuda para preparar el material para las pruebas 1 (b) y 2 (a)*

- supp23_wb.txt *pares de ficheros y notas P.862.2 para validación de conformidad con el Suplemento 23 (funcionamiento en banda ancha)*
- supp23_wb.bat *fichero de instrucciones en lote, ayuda para la validación de las notas P.862.2*
- *Ficheros de voz suministrados para la validación de P.862 con retardo variable:*

or105.wav	or109.wav	or114.wav	or129.wav	or134.wav	or137.wav
or145.wav	or149.wav	or152.wav	or154.wav	or155.wav	or161.wav
or164.wav	or166.wav	or170.wav	or179.wav	or221.wav	or229.wav
or246.wav	or272.wav	dg105.wav	dg109.wav	dg114.wav	dg129.wav
dg134.wav	dg137.wav	dg145.wav	dg149.wav	dg152.wav	dg154.wav
dg155.wav	dg161.wav	dg164.wav	dg166.wav	dg170.wav	dg179.wav
dg221.wav	dg229.wav	dg246.wav	dg272.wav		
u_aml01.wav	u_aml02.wav	u_aml03.wav			
u_aml01b1c1.wav	u_aml01b1c7.wav	u_aml01b1c15.wav	u_aml02b1c9.wav		
u_aml03b1c16.wav	u_aml03b1c18.wav	u_aml01b2c1.wav	u_aml01b2c8.wav		
u_aml02b2c4.wav	u_aml02b2c5.wav	u_aml02b2c14.wav	u_aml03b2c5.wav		
u_aml03b2c6.wav	u_aml03b2c7.wav	u_aml03b2c11.wav	u_aml03b2c18.wav		
u_aml01.wav	u_aml02.wav	u_aml03.wav			
u_aml01b2c16.wav	u_aml03b2c16.wav	u_aml02b2c17.wav	u_aml03b2c17.wav		

Estos ficheros de voz con retardo variable están en formato Wave (MIC lineal de 16 bits, ordenamiento de octetos de Intel, encabezamiento de 44 octetos), a una velocidad de muestreo de 8 kHz.

Estos ficheros son parte integrante de este anexo.

A.2 Velocidad de muestreo

Según la conveniencia del implementador, una implementación de la Rec. UIT-T P.862 puede funcionar a una velocidad de muestreo de 8 kHz, de 16 kHz o a ambas. Pero la implementación debe pasar las pruebas de conformidad establecidas en la Rec. UIT-T P.862 y sus anexos para todas las velocidades de muestreo que ofrezca.

Las implementaciones de la ampliación a banda ancha de P.862.2 deben funcionar a una velocidad de muestreo de 16 kHz.

A.3 Pruebas de conformidad

A.3.1 Series de datos de conformidad

Las series de datos para las pruebas de conformidad son:

Prueba	Número de pares de ficheros	(a) serie de datos a 16 kHz	(b) serie de datos a 8 kHz	Tipo de prueba
1	1736	Serie UIT-T P, Suplemento 23	Bajada del Suplemento 23 con la Biblioteca de herramientas Informáticas del UIT-T (versión 2000, edición 3 ¹) y <code>process.bat</code> .	Obligatoria
2	40	Subida de los datos de retardo variable VoIP P.862 con la Biblioteca de herramientas informáticas (versión 2000, edición 3) y <code>process.bat</code>	Rec. UIT-T P.862 anexo A datos de retardo variable VoIP	Obligatoria
3	Ninguna serie de datos definida. Esta prueba es abierta y se basa en datos generales y desconocidos.			Obligatoria
4	1736	Serie UIT-T P, Suplemento 23	No aplicable	Obligatoria para P.862.2

A.3.2 Requisitos de conformidad

Los requisitos de prueba se resumen en el cuadro siguiente y se explican con detalle más abajo. Los requisitos se basan en la diferencia absoluta de la nota PESQ entre la implementación que se está probando y la implementación de referencia en ANSI-C, calculada para cada referencia y par de ficheros degradados. No se han modificado las pruebas de conformidad definidas en el anexo A/P.862 (febrero de 2001).

Prueba	Número de pares de ficheros	Umbral inferior	Umbral superior	Tipo de prueba
1(a)	1736	La diferencia es menor que 0,05 en cualquier situación.	No aplicable	Obligatoria
1(b)	1736	La diferencia es menor que 0,05 en no más de 2 pares de ficheros (aprox. 0,1% de los casos).	La diferencia es menor que 0,1 en cualquier caso.	Obligatoria
2(a)	40	La diferencia es menor que 0,05 en no más de 1 par de ficheros (2,5% de los casos).	La diferencia es menor que 0,5 en cualquier caso.	Obligatoria
2(b)	40	La diferencia es menor que 0,05 en no más de 1 par de ficheros (2,5% de los casos).	La diferencia es menor que 0,5 en cualquier caso.	Obligatoria
3	Ninguna serie de datos definida	La diferencia es menor que 0,05 en no más de 0,5% de los casos.	La diferencia es menor que 0,05 en no más de 5% de los casos.	El umbral inferior es aconsejable. El umbral superior es obligatorio.
4	1736	La diferencia es menor que 0,05 en todos los casos.	No aplicable	Obligatoria para el funciona-miento de P.862.2

¹ Rec. UIT-T G.191 (2005), *Herramientas de soporte lógico para la normalización de la codificación de señales vocales y de audio*.

A.3.2.1(a) Prueba de conformidad 1(a) (velocidad de muestreo 16 kHz)

En esta prueba se utilizan todos los diez experimentos publicados en el Suplemento 23 de la serie UIT-T P, fichero por fichero. Los datos del Suplemento 23 están todos a la velocidad de muestreo de 16 kHz. En los ficheros listados más arriba se proporciona el nombre de los ficheros original y degradado y la nota PESQ dada por la implementación de referencia.

Una implementación pasa esta prueba cuando la diferencia absoluta entre la nota bruta PESQ y la implementación de referencia no es mayor que 0,05 en todos los casos.

Esta prueba de conformidad es obligatoria para todas las implementaciones PESQ a una velocidad de muestreo de 16 kHz.

El Suplemento 23 a las Recomendaciones de la serie P se puede solicitar a la UIT como separata.

A.3.2.1(b) Prueba de conformidad 1(b) (velocidad de muestreo 8 kHz)

En esta prueba se usa las versiones remuestreadas de los ficheros del Suplemento 23, fichero por fichero. Hay que bajar los ficheros original y degradado mediante la Biblioteca de herramientas informáticas del UIT-T versión 2000, edición 3, programa `filter`, con la instrucción siguiente:

```
filter -down HQ2 inputfile.raw outputfile.raw
```

Esto supone que el fichero de voz de entrada a 16 kHz se llama `inputfile.raw` y que el fichero de salida a 8 kHz se llama `outputfile.raw`.

Un fichero de instrucciones en lote para ayudar en esta operación, y el nombre de los ficheros original y degradado y la nota bruta PESQ dada por la implementación de referencia se proporcionan en los ficheros listados más arriba.

Una implementación pasa esta prueba cuando la diferencia absoluta de la nota bruta PESQ en comparación con la implementación de referencia no es mayor que 0,05 en más de 2 pares de ficheros (que pueden ser 2 pares de ficheros cualesquiera), y no es mayor que 0,1 en todos los casos.

Esta prueba de conformidad es obligatoria para todas las implementaciones PESQ a una velocidad de muestreo de 8 kHz.

El Suplemento 23 a las Recomendaciones de la serie P se puede solicitar a la UIT como separata.

A.3.2.2(a) Prueba de conformidad 2(a) (velocidad de muestreo 16 kHz)

Esta prueba se basa en los datos proporcionados con PESQ y descritos en este anexo. En esta prueba se usan versiones remuestreadas de los ficheros de prueba VoIP del anexo A/P.862, fichero por fichero. Hay que bajar los ficheros original y degradado mediante la Biblioteca de herramientas informáticas del UIT-T versión 2000, edición 3, programa `filter`, con la instrucción siguiente:

```
filter -up HQ2 inputfile.raw outputfile.raw
```

Esto supone que el fichero de voz de entrada a 8 kHz se llama `inputfile.raw` y que el fichero de salida a 16 kHz se llama `outputfile.raw`.

Un fichero de instrucciones en lote para ayudar en esta operación, y el nombre de los ficheros original y degradado y la nota bruta PESQ dada por la implementación de referencia se proporcionan en los ficheros listados más arriba.

Una implementación pasa esta prueba cuando la diferencia absoluta de la nota bruta PESQ en comparación con la implementación de referencia no es mayor que 0,05 en más de 1 par de ficheros (que puede ser cualquier par de ficheros), y no es mayor que 0,5 en todos los casos.

Esta prueba de conformidad es obligatoria para todas las implementaciones PESQ a una velocidad de muestreo de 16 kHz.

A.3.2.2(b) Prueba de conformidad 2(b) (velocidad de muestreo 8 kHz)

Para el anexo A/P.862 se construyó una base de datos compuesta a partir de 40 condiciones (pares de ficheros) que provienen de dos pruebas subjetivas, que abarcan conexiones VoIP reales y simuladas y que presentan un retardo variable en función del tiempo. Muchos de estos pares de ficheros desencadenan el proceso de realineación incorrecta de intervalos. Estos datos se proporcionan a una velocidad de muestreo de 8 kHz como ficheros de prueba VoIP del anexo A/P.862, y se usan fichero por fichero.

En los ficheros listados más arriba se proporciona el nombre de los ficheros original y degradado y la nota bruta PESQ dada por la implementación de referencia.

Una implementación pasa esta prueba cuando la diferencia absoluta de la nota bruta PESQ en comparación con la implementación de referencia no es mayor que 0,05 en más de 1 par de ficheros (que puede ser cualquier par de ficheros), y no es mayor que 0,5 en todos los casos.

Esta prueba de conformidad es obligatoria para todas las implementaciones PESQ a una velocidad de muestreo de 8 kHz.

A.3.2.3 Prueba de conformidad 3 (velocidad de muestreo 8 kHz o 16 kHz) – Comparaciones adicionales

Para evitar que los implementadores ajusten un algoritmo específicamente para que se ajuste a los requisitos de los ficheros descritos más arriba, se dispone de una prueba adicional. Una implementación PESQ que sea conforme a la Rec. UIT-T P.862 producirá, en al menos 95% de los casos, una nota de salida dentro de un margen de 0,05 de la nota bruta PESQ dada por la implementación de referencia en ANSI-C. Estos casos se basarán en ficheros de voz que abarquen una muestra representativa de condiciones de red telefónica razonables, y estarán dentro del alcance de la Rec. UIT-T P.862.

En la práctica se ha observado que este margen es mucho más amplio que el que necesitan la mayoría de las implementaciones. Es lícito que los usuarios esperen que, en al menos 99,5% de los casos, una implementación dé una nota de salida que esté dentro del margen de 0,05 de la nota bruta PESQ dada por la implementación de referencia en ANSI-C. Se trata de un nivel de exactitud deseable, pero no obligatorio.

A.3.2.4 Prueba de conformidad 4 (velocidad de muestreo 16 kHz) – Funcionamiento de P.862.2

Esta prueba se aplica a las implementaciones de la ampliación a banda ancha de P.862 que se define en la Rec. UIT-T P.862.2. El funcionamiento en banda ancha del código de referencia ANSI-C se habilita utilizando la línea de instrucciones `+wb` opcional.

En esta prueba, se utilizan uno a uno todos los ficheros de los diez experimentos incluidos en el Suplemento 23 a la serie P de Recomendaciones del UIT-T. Todos los datos del Suplemento 23 utilizan una velocidad de muestreo de 16 kHz. Los nombres de los ficheros originales y degradados, así como las notas PESQ de banda ancha obtenidas en la implementación de referencia, se presentan en los ficheros que se enumeran anteriormente.

Una implementación pasa esta prueba cuando en ningún caso la diferencia absoluta de la nota PESQ de banda ancha en comparación con la implementación de referencia no es mayor que 0,05.

Esta prueba de conformidad es obligatoria para todas las implementaciones de P.862.2.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
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	Gestión de las telecomunicaciones, incluida la RGT y el mantenimiento de redes
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, comunicaciones de sistemas abiertos y seguridad
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