

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.1033

(10/2019)

SERIE G: SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN,
SISTEMAS Y REDES DIGITALES

Calidad de servicio y de transmisión multimedios –
Aspectos genéricos y aspectos relacionados al usuario

**Aspectos de calidad de servicio y calidad
percibida de los servicios financieros digitales**

Recomendación UIT-T G.1033

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE G
SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN, SISTEMAS Y REDES DIGITALES

CONEXIONES Y CIRCUITOS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES	G.100–G.199
CARACTERÍSTICAS GENERALES COMUNES A TODOS LOS SISTEMAS ANALÓGICOS DE PORTADORAS	G.200–G.299
CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES DE PORTADORAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.300–G.399
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES EN RADIOENLACES O POR SATÉLITE E INTERCONEXIÓN CON LOS SISTEMAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.400–G.449
COORDINACIÓN DE LA RADIOTELEFONÍA Y LA TELEFONÍA EN LÍNEA	G.450–G.499
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN Y DE LOS SISTEMAS ÓPTICOS	G.600–G.699
EQUIPOS TERMINALES DIGITALES	G.700–G.799
REDES DIGITALES	G.800–G.899
SECCIONES DIGITALES Y SISTEMAS DIGITALES DE LÍNEA	G.900–G.999
CALIDAD DE SERVICIO Y DE TRANSMISIÓN MULTIMEDIOS – ASPECTOS GENÉRICOS Y ASPECTOS RELACIONADOS AL USUARIO	G.1000–G.1999
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	G.6000–G.6999
DATOS SOBRE CAPA DE TRANSPORTE – ASPECTOS GENÉRICOS	G.7000–G.7999
ASPECTOS RELATIVOS A LOS PROTOCOLOS EN MODO PAQUETE SOBRE LA CAPA DE TRANSPORTE	G.8000–G.8999
REDES DE ACCESO	G.9000–G.9999

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

Recomendación UIT-T G.1033

Aspectos de calidad de servicio y calidad percibida de los servicios financieros digitales

Resumen

En la Recomendación UIT-T G.1033 se destacan aspectos importantes relacionados con la calidad de servicio (QoS) y la calidad percibida (QoE) que se tendrán en cuenta en el contexto de los servicios financieros digitales (SFD).

Historia

Edición	Recomendación	Aprobación	Comisión de Estudio	ID único*
1.0	UIT-T G.1033	14-10-2019	12	11.1002/1000/14065

Palabras clave

Servicio financiero digital, QoE, QoS.

* Para acceder a la Recomendación, introduzca el URL <http://handle.itu.int/> en el campo dirección de su navegador seguido por el identificador único de la Recomendación. Por ejemplo, <http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>.

PREFACIO

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones y de las tecnologías de la información y la comunicación. El Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T) 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 en la dirección <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© UIT 2021

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	1
3.1 Términos definidos en otros documentos	1
3.2 Términos definidos en esta Recomendación	1
4 Abreviaturas y acrónimos	1
5 Convenios	3
6 Definición del problema	3
6.1 Distintos casos de uso	3
6.2 Entidades jurídicas	3
6.3 QoS de la red móvil que afecta a todos los servicios	4
6.4 Soluciones posibles	5
7 Conclusiones	6
7.1 Conclusiones para la categoría de servicio 1	6
7.2 Conclusiones para la categoría de servicio 2	6
7.3 Conclusiones relacionadas con los servicios financieros digitales	7
8 Consideraciones de cara al futuro: perspectiva global	7
8.1 Casos de uso e IFR globales	8
8.2 Componentes tecnológicos de los DFS	9
8.3 Intervinientes	10
8.4 Supervisión de la QoS	11
Anexo A – Funcionalidades subyacentes de las aplicaciones SFD	13
A.1 Categoría de servicio 1 (teléfono con funciones)	13
A.2 Categoría de servicio 2 (teléfono inteligente)	15
Apéndice I – Consideraciones sobre la adecuación para los SFD	17
Apéndice II – ¿Son los SFD un "servicio popular"?	20
II.1 Relación entre la QoS y la QoE	20
II.2 Servicios, aplicaciones o "servicios populares"	22
II.3 ¿Son los SFD un "servicio popular"?	23
Bibliografía	25

Recomendación UIT-T G.1033

Aspectos de calidad de servicio y calidad percibida de los servicios financieros digitales

1 Alcance

En esta Recomendación se destacan aspectos importantes relacionados con la calidad de servicio (QoS) y la calidad percibida (QoE) que se tendrán en cuenta en el contexto de los servicios financieros digitales (SFD).

NOTA – Esta Recomendación se basa en los debates del Grupo Temático sobre SFD (ya cerrado) y en [b-UIT-T IT DFS]. La labor sobre los aspectos de QoS y QoE se prosigue en el marco de la Iniciativa Mundial para la Inclusión Financiera (FIGI) [b-UIT FIGI 2019a], [b-UIT FIGI 2019b], [b-UIT FIGI 2019c].

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones UIT-T y demás referencias contienen disposiciones que, por referencia a las mismas en este texto, constituyen disposiciones de esta Recomendación. En la fecha de publicación, las ediciones citadas estaban en vigor. Todas las Recomendaciones y demás referencias están sujetas a revisión, por lo que se alienta a los usuarios de esta Recomendación a que consideren la posibilidad de aplicar la edición más reciente de las Recomendaciones y demás referencias que se indican a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T vigentes. La referencia a un documento en el marco de esta Recomendación no confiere al mismo, como documento autónomo, el rango de Recomendación.

[UIT-T E.811] Recomendación UIT-T E.811 (2017), *Estrategia de medición de la calidad en grandes eventos*.

[ETSI TS 103 296] ETSI TS 103 296 V1.1.1 (2016), *Speech and multimedia transmission quality (STQ); Requirements for emotion detectors used for telecommunication measurement applications; Detectors for written text and spoken speech*.

3 Definiciones

3.1 Términos definidos en otros documentos

Ninguno.

3.2 Términos definidos en esta Recomendación

Ninguno.

4 Abreviaturas y acrónimos

En esta Recomendación se utilizan las siguientes abreviaturas y acrónimos:

2G Segunda generación

3G Tercera generación

CPU Unidad central de procesamiento (*central processing unit*)

DTMF Multifrecuencia bitono (*dual tone multi-frequency*)

E2E Extremo a extremo (*end-to-end*)

FEC Corrección de errores en recepción (*forward error correction*)

GSM	Sistema mundial para comunicaciones móviles (<i>global system for mobile communications</i>)
HLR	Registro de localización de viviendas (<i>home location register</i>)
HTML	Lenguaje de marcación hipertexto (<i>hypertext markup language</i>)
HTTP	Protocolo de transferencia de hipertexto (<i>hypertext transfer protocol</i>)
HTTPS	Protocolo de transferencia de hipertexto seguro (<i>hypertext transfer protocol secure</i>)
IP	Protocolo Internet (<i>Internet protocol</i>)
IFC	Indicador fundamental de calidad
IFR	Indicador fundamental de rendimiento
IVR	Respuesta vocal interactiva (<i>interactive voice response</i>)
MMS	Servicio de mensajería multimedios (<i>multimedia messaging service</i>)
MOS	Nota media de opinión (<i>mean opinion score</i>)
OTT	Superpuesto (<i>over the top</i>)
P2P	Persona a persona (<i>person-to-person</i>)
QoE	Calidad percibida (<i>quality of experience</i>)
QoS	Calidad de servicio (<i>quality of service</i>)
QoSE	QoS experimentada (<i>QoS experienced</i>)
QoSP	QoS percibida (<i>QoS perceived</i>)
RPB	Registro de posiciones base
RTP	Protocolo en tiempo real (<i>real-time protocol</i>)
SFD	Servicio financiero digital
SIP	Protocolo de inicio de sesión (<i>session initiation protocol</i>)
SLA	Acuerdo de nivel de servicio (<i>service level agreement</i>)
SMS	Servicio de mensajes breves (<i>short message service</i>)
SMSC	Centro de servicio de mensajes breves (<i>short message service center</i>)
SSL	Capa de conexión segura (<i>secure sockets layer</i>)
TCP	Protocolo de control de transmisión (<i>transmission control protocol</i>)
TLS	Seguridad de la capa de transporte (<i>transport layer security</i>)
TVIP	Televisión por IP
UMTS	Sistema universal de telecomunicaciones móviles (<i>universal mobile telecommunications system</i>)
USSD	Datos de servicios suplementarios no estructurados (<i>unstructured supplementary service data</i>)
VoIP	Voz por IP (<i>voice over IP</i>)
VoLTE	Voz por evolución a largo plazo (<i>voice over long term evolution</i>)
WAP	Protocolo de aplicación inalámbrica (<i>wireless application protocol</i>)
WML	Lenguaje de marcación inalámbrica (<i>wireless markup language</i>)
XML	Lenguaje de marcación extensible (<i>eXtensible markup language</i>)

5 Convenios

Ninguno.

6 Definición del problema

Los aspectos de calidad de servicio y de calidad percibida dependen, sobre todo, de la utilización concreta que se considere y de otros aspectos conexos, como el entorno y otros parámetros macroscópicos.

6.1 Distintos casos de uso

Los casos de uso de SFD pueden fácilmente clasificarse y analizarse gracias a la jerarquía ilustrada en la Figura 1.

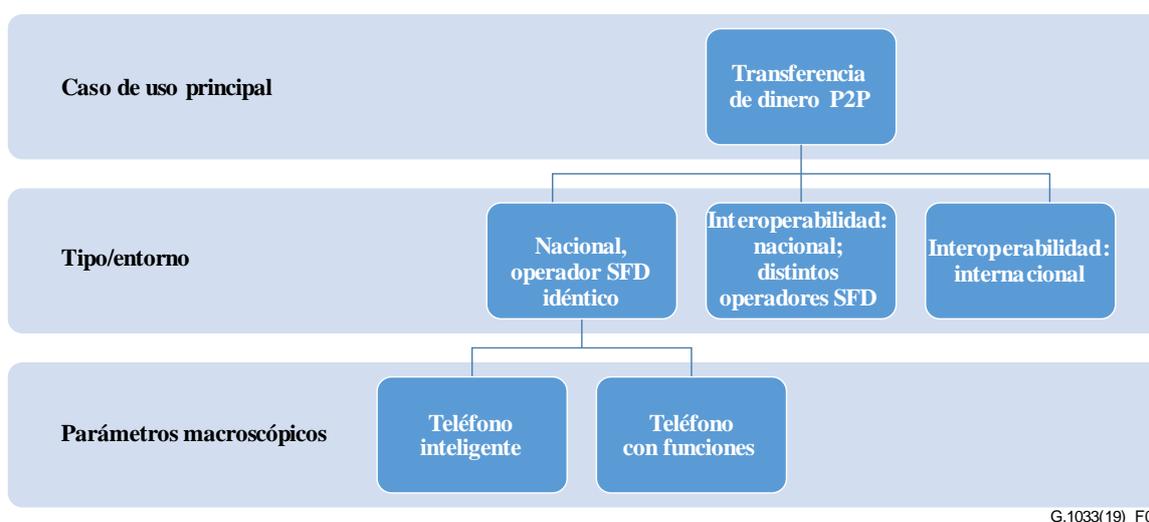


Figura 1 – Jerarquía de casos de uso, tipos y parámetros macroscópicos

Otros grandes casos de uso contemplan, entre otras, las transferencias entre un dispositivo móvil y una cuenta bancaria o las transferencias masivas, por ejemplo, para el pago de salarios por un empleador. Esta jerarquía permite también utilizar clasificaciones de alto nivel (tipos de transferencias), por ejemplo, uno a uno, uno a muchos, muchos a uno.

NOTA – La jerarquía de casos de uso de la Figura 1 muestra algunas variantes que quedan en estudio.

Los aspectos de QoS de los SFD deben evaluarse para dos categorías de servicio distintas, a saber, en relación con la Figura 1, los parámetros macroscópicos del caso de uso principal, en este caso la transferencia de dinero de persona a persona (P2P).

- 1) En la categoría de servicio 1 el grupo de usuarios objetivo se limita a los que utilizan teléfonos con funciones básicas (baratos). Quedan excluidas, por ejemplo, las soluciones SFD por navegador.
- 2) En la categoría de servicio 2 se evalúan además los requisitos de QoS aplicables cuando para los teléfonos utilizados para los SFD se elevan los requisitos mínimos y puede suponerse una funcionalidad de teléfono inteligente básica.

6.2 Entidades jurídicas

Conviene aceptar que, en la realidad, la prestación de una oferta de servicio ("servicio") es, por norma general, independiente de la explotación física de una red de telecomunicaciones.

Si bien, quitando el marco jurídico general, la mayoría de ofertas de servicio carecen de reglamentación específica, los "servicios" SFD están estrictamente controlados por el regulador del sector bancario, mientras que del control de los operadores de redes de telecomunicaciones se ocupa el regulador del sector de telecomunicaciones.

Por consiguiente, desde la perspectiva de la QoS en este contexto se han de considerar dos posibilidades:

- 1) en el caso jurídico A el proveedor de un "servicio" SFD y el operador de una red de telecomunicaciones física son dos entidades jurídicas distintas e independientes;
- 2) en el caso jurídico B el proveedor de un "servicio" SFD y el operador de una red de telecomunicaciones física son una misma y única entidad jurídica.

NOTA – Esta Recomendación se entiende sin perjuicio de las medidas, situaciones o conclusiones jurídicas reales, o de su combinación.

6.3 QoS de la red móvil que afecta a todos los servicios

En la Figura 2 (adaptada de [b-UIT-T E.804] y [b-ETSI TS 102 250-2]) se muestra un modelo de parámetros de QoS, compuesto por cuatro capas, donde cada una de ellas contiene la condición previa necesaria para la siguiente, es decir, que una propiedad perteneciente a la capa N necesita la presencia de las propiedades de la capa $N - 1$.

La primera capa es la disponibilidad de red, que determina la QoS desde el punto de vista del proveedor de servicios y no del usuario. La segunda capa es el acceso de red. Desde el punto de vista del usuario de servicio se trata de un requisito básico para todos los demás aspectos y parámetros de QoS. La tercera capa contiene los otros tres aspectos de QoS: acceso de servicio, integridad de servicio y retenibilidad de servicio. Los distintos servicios se ubican en la cuarta capa y su calidad de funcionamiento se caracteriza por indicadores fundamentales de rendimiento (IFR) clave de QoS específicos de cada servicio.

Las tres primeras capas (resaltadas en verde) son comunes a todos los servicios o aplicaciones móviles.

Se caracterizan normalmente por los siguientes parámetros (IFR):

- disponibilidad de red;
- accesibilidad de red;
- accesibilidad de servicio;
- integridad de servicio;
- retenibilidad de servicio.

Cuando los IFR de las capas 1, 2 y 3 no se mantienen a un nivel elevado y estable, es inútil intentar evaluar la QoS de cualquier tipo de servicio, pues no se cumplen los requisitos previos necesarios y las cifras de QoS recibidas se acercarán a cero.

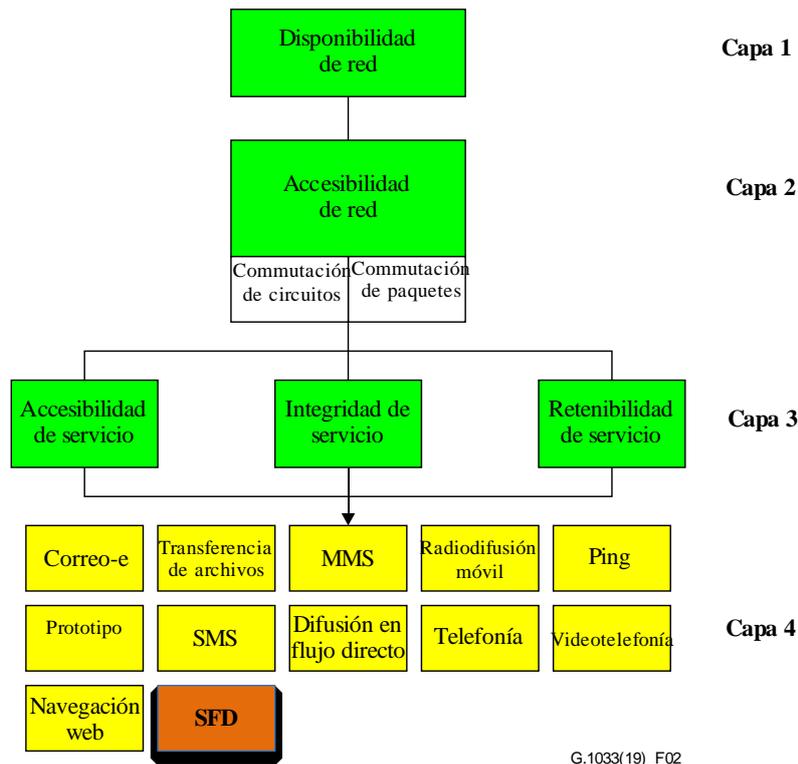


Figura 2 – Modelo de parámetros de calidad de servicio

La persistencia de los problemas con los IFR de las capas 1, 2 y 3 de una red móvil deberá ser resuelta por la parte interesada correspondiente en bien de todos los servicios móviles, por lo que es evidente que queda fuera del alcance de las consideraciones acerca de la QoS para SFD.

NOTA – Es necesario actualizar la Figura 2. En primer lugar, las capas 1 a 3 representan en realidad una "pirámide de necesidades". Quiere esto decir que, antes de empezar a pensar en la integridad de servicio (por ejemplo, la tasa de abandono de llamadas en la telefonía), es indispensable que el servicio esté accesible. Asimismo, la imagen de "servicio" debe ser global. La división entre "conmutación de circuitos" y "conmutación de paquetes" está heredada de la 2G y la 3G. Algunos "servicios" de la capa 4 dependen efectivamente unos de otros o pertenecen a grupos distintos. Se trata de los "servicios portadores", como el protocolo Internet (IP) básico, y de los servicios combinados que utilizan uno o más de esos servicios portadores, por ejemplo, el servicio de mensajería multimedios (MMS), que depende del servicio de mensajes breves (SMS) (que, en realidad, también es un servicio de usuario extremo) para la notificación y utiliza datos de paquetes para transferir efectivamente los datos. Un "servicio" que tiene el mismo efecto para los usuarios extremos, por ejemplo, un chat superpuesto (OTT) con ficheros anexos, utiliza sólo datos de paquetes básicos. En cualquier caso, ya no hay una verdadera "dependencia tecnológica". Si un operador decide suprimir Skype o da prioridad a una determinada difusión de vídeo en flujo directo, no se debe a un problema básico de capacidad o incapacidad, sino que esas decisiones son efecto de los elementos que "conforman el tráfico".

6.4 Soluciones posibles

Los SFD utilizan servicios básicos prestados por la red. Dado que la fiabilidad de los SFD ha de ser muy elevada, hay dos medios básicos de garantizar dicha fiabilidad.

- Lado red: el nivel de QoS de los servicios básicos ofrecidos por la red es suficientemente elevado para lograr la fiabilidad necesaria.
- Lado usuario: la utilización de protocolos E2E robustos en la infraestructura de EU y SFD garantiza la fiabilidad del servicio real, incluso cuando la funcionalidad subyacente muestra deficiencias.

Esa robustez puede describirse en términos de criterios esenciales para los SFD. El primero y más importante, para cada transacción, es una indicación clara de su ejecución, que debe ser coherente en ambos lados. Supongamos que una transacción se compone de una serie de fases, cada una de ellas representada por el intercambio de un testigo de datos. Si la transferencia de un testigo de datos no tiene un criterio "perdido" claro, pero puede, en principio, tardar un tiempo indefinido, la expiración debe dar lugar a una situación definida. La propiedad esencial de la robustez es que, si un testigo de datos llega tras su expiración, el protocolo debe garantizar que ese testigo ya no da lugar a otras acciones.

Los aspectos prácticos de las implementaciones de SFD plantean diferencias fundamentales. Cuando el objetivo principal es la introducción de SFD en un futuro inmediato, éstos deben operar con la base ya instalada en los dispositivos de los usuarios extremos, lo que limitará automáticamente el espectro de métodos aplicables a los que pueden soportar esos dispositivos. Un posible inconveniente de este método es que, de haber una tecnología ampliamente desplegada y utilizada, siempre y cuando funcione sin grandes problemas, resultará difícil sustituirla aunque haya una nueva tecnología superior. Este problema es de menor importancia en el caso de los dispositivos de usuario extremo, pues la penetración de teléfonos inteligentes sigue aumentando imparable gracias a sus múltiples ventajas. Es posible que los factores inmovilistas se encuentren más en el lado de la infraestructura, pues la introducción de nuevas tecnologías exige nuevas inversiones que, al menos durante los primeros años, pueden no verse equilibradas por nuevas oportunidades de generación de ingresos adicionales.

7 Conclusiones

En relación con la cláusula 6, las siguientes conclusiones se basan en el supuesto de que se alcanza la calidad de funcionamiento necesaria de los SFD garantizando una calidad de funcionamiento suficientemente elevada de los servicios básicos empleados para la implementación de los SFD. No se contempla aquí la utilización de un protocolo E2E robusto.

7.1 Conclusiones para la categoría de servicio 1

En el Anexo B se exponen cuatro técnicas que pueden emplearse con las ofertas de SFD para la categoría de servicio 1.

- El SMS es un servicio de almacenamiento y reenvío. Si bien normalmente el tiempo de transferencia suele ser breve, no es posible emplearlo fiablemente para las transacciones en tiempo real sin modificaciones.
- La multifrecuencia bitono (DTMF) tiene capacidades de transferencia limitadas y probablemente sólo se utilizará como complemento de alguna de las otras técnicas.
- La respuesta vocal interactiva (IVR) exige generalmente una calidad de escucha razonablemente alta, lo que puede plantear problemas para los teléfonos con funciones en entornos con altos niveles de ruido de fondo.
- Los datos de servicio suplementario no estructurados (USSD) son una verdadera técnica de tiempo real. Sin embargo, las transferencias de mensaje que podrían utilizarse para los SFD no están normalizadas.

7.2 Conclusiones para la categoría de servicio 2

En el Anexo A se exponen siete técnicas que pueden utilizarse con las ofertas de SFD para la categoría de servicio 2. Previa disponibilidad de teléfonos inteligentes, las soluciones basadas en el protocolo de transferencia de hipertexto seguro (HTTPS) parecen ser las mejores tecnologías portadoras para los SFD.

7.3 Conclusiones relacionadas con los servicios financieros digitales

Es importante que todo trabajo futuro sobre la QoS/QoE para SFD se haga sobre la base de información más detallada, como la descripción de las diversas ofertas de SFD para saber a nivel técnico qué servicios subyacentes de la red se utilizan y cuáles son los parámetros técnicos asociados a ellos, por ejemplo, valores de temporizador, eventos de expiración y número de interacciones en una única transacción financiera. De este modo se podrá mejorar la calidad de la normalización y de las pruebas, que es una necesidad constante.

Por consiguiente, se sugiere a los reguladores de telecomunicaciones recaban esa información antes de expedir las licencias a fin de emitir su propio juicio de la calidad de la oferta de DFS planificada.

Es información han de comunicarla los reguladores a la Comisión de Estudio 12 del UIT-T para que los expertos puedan empezar a categorizar los distintos enfoques y formular observaciones y orientaciones sobre las implementaciones. De ser posible, la información sobre los SFD debe resumirse en un diagrama de flujos.

Hay más temas abiertos que merecen un mayor debate:

- Los operadores móviles cada vez tienen más problemas con la ingente cantidad de tráfico de datos en sus redes. Por consiguiente, si se dispone de redes fijas de alta velocidad, suele recurrirse masivamente a la denominada "descarga Wi-Fi", que consiste en redireccionar el tráfico por accesos Wi-Fi al núcleo dorsal de Internet. Todavía no se han estudiado las consecuencias que eso puede tener para los SFD.
- Los textos mostrados durante las interacciones SFD o el acento de los sistemas de diálogo hablado pueden tener una carga emotiva que puede influir en la percepción del servicio por el usuario (QoE). Pueden emplearse detectores emotivos para minimizar toda influencia negativa del material escrito y hablado. En la actualidad, los requisitos relacionados con los detectores emotivos en telecomunicaciones se recogen en [ETSI TS 103 296].
- Un serio problema (sobre todo para los reguladores) son los efectos que no pueden atribuirse fácilmente a una de las partes intervinientes en el proceso SFD. Un ejemplo patente es el de las expiraciones tempranas en SFD, que cualquiera que no sea el proveedor SFD interpretará como abandonos de llamada, es decir, por culpa de la red, del terminal o del usuario, cuando en realidad la culpa será de un mal diseño del flujo de acciones: el tiempo que los usuarios invierten en leer las instrucciones en la pantalla antes de proceder a la siguiente etapa de la transacción activará una expiración del temporizador invisible.

8 Consideraciones de cara al futuro: perspectiva global

En esta cláusula se aborda el modelo de extremo a extremo (E2E) de SFD. Se centra en la esencia de la funcionalidad de usuario de los SFD (E2E) presentando una perspectiva global de los casos de uso de SFD (seleccionados).

El término "transacción" se emplea para describir un único caso de uso completo desde el punto de vista del consumidor, tal y como se emplea este término en otros ámbitos de la normalización de la QoS. Cabe señalar que, en este caso, el término también forma parte de la expresión común "transacción financiera".

Los casos de uso descritos sirven de ejemplo para explicar el marco subyacente. No obstante, el modelo subyacente puede aplicarse fácilmente a otros casos de uso considerados pertinentes en el contexto de los SFD.

De los casos de uso se derivan las métricas de la calidad. El punto fundamental del modelo es que es, en su nivel superior, "independiente de la tecnología". La implementación real puede ser muy diversa en términos de características técnicas, puntos fuertes y puntos débiles, pues éstos intervienen en niveles inferiores del modelo. La independencia tecnológica del nivel superior hace que no haya ventajas "tecnológicas" (como la atribución de "negativos" por debilidades técnicas conocidas de una

implementación concreta). Asimismo, el modelo garantiza que la evolución tecnológica de los SFD no influya en las métricas de QoS existentes.

El principio general subyacente de las métricas de QoS propuestas es también la definición del menor número posible de IFR, estando cada uno de ellos claramente definido en cuanto a la percepción del usuario. El objetivo es evitar, como ocurre en otros conjuntos de IFR, que unos IFR se solapen con otros, lo que puede dar lugar a resultados confusos o, incluso, contradictorios.

Una implementación real de SFD utiliza distintos "servicios" o funcionalidades de red. En la cláusula correspondiente se muestra la correspondencia entre la perspectiva global del caso de uso – y sus IFR – y el nivel tecnológico de los actuales "servicios portadores" gracias a los IFR adecuados (la mayoría ya existentes).

El principio que aboga por tener un pequeño número de IFR fuertes no impide que haya otros IFR con funciones administrativas o de diagnóstico.

Se sabe que cada interviniente tiene sus propios intereses. En la cláusula correspondiente, que también puede considerarse una ilustración no exhaustiva del concepto subyacente, se describe esta perspectiva más detalladamente.

Que cada interviniente tenga sus propios intereses lleva también a la conclusión de que no todos los IFR revisten la misma importancia para todos los interesados. Este punto puede servir de orientación a la hora de crear un marco jurídico o reglamentario para permitir o facilitar la aparición de los SFD.

En la cláusula 8.4 se considera la implementación práctica de la supervisión de la calidad de funcionamiento de los SFD. Se establece una diferencia entre las pruebas y las mediciones en la fase introductoria y la supervisión continua de la calidad en la fase operativa de los SFD.

8.1 Casos de uso e IFR globales

8.1.1 Transferencia de dinero de A B

Flujo básico de actividades:

La parte A decide transferir una cantidad X de su cuenta a la cuenta de B. Los puntos clave de esta transferencia son los siguientes:

- 1) las transferencias se efectúan indicándose claramente su compleción o fallo a ambas partes en un plazo de tiempo razonable;
- 2) la tasa de compleción de las transferencias de dinero ha de ser elevada;
- 3) la duración de las transacciones es razonablemente breve;
- 4) en caso de fallo de la transacción, la situación ha de volver a su estado original en un tiempo razonablemente breve (es decir, que el dinero no se "quede en el limbo");
- 5) las transacciones dan lugar a una actualización estable y correcta de la situación para todos los participantes en un plazo razonablemente breve (es decir, todas las cuentas se "actualizan" lo más rápido posible);
- 6) no se duplica o pierde el dinero durante la transacción (es decir, el dinero no se detrae de la cuenta de A aunque aparezca en la cuenta de B).

NOTA – No todas estas condiciones son de igual importancia para todos los intervinientes, por ejemplo, la ausencia de "duplicación de dinero" puede no interesar a los usuarios extremos.

Otra diferencia entre los casos de uso puede responder a si se genera algún tipo de prueba de la transacción y, en tal caso, de qué manera. Puede tratarse de un elemento fundamental si el dinero se abona para saldar deudas, por ejemplo, para pagar una factura de electricidad. Para ello puede ser necesario transmitir datos a un eventual tercero que envíe dicha prueba o acceder a los servicios pertinentes para ello.

A partir de estos requisitos pueden derivarse los siguientes IFR E2E:

- tasa de compleción de transferencias de dinero;
- tiempo de compleción de transferencias de dinero;
- tasa de falsos positivos de transferencias de dinero;
- tasa de falsos negativos de transferencias de dinero;
- tasa de solución de transacciones de transferencias de dinero fallidas;
- tasa de éxito de la estabilización de cuenta de transferencia de dinero;
- tiempo de estabilización de cuenta de transferencia de dinero;
- tasa de pérdida de transferencias de dinero;
- tasa de duplicación de transferencias de dinero.

NOTA – Estos IFR y su base técnica no están normalizados por el momento, por lo que no se puede realizar una evaluación comparativa.

Es evidente que esta lista contiene elementos que no están directamente relacionados con el comportamiento o la calidad de funcionamiento de la red móvil, sino que atañen a la calidad de funcionamiento de las implementaciones o procesos bancarios subyacentes. Así, la lista puede probablemente reducirse a los elementos que se suponen directamente vinculados a las redes móviles.

Hay, no obstante, una conexión. Si, por ejemplo, hay una pérdida de conexión durante una transacción SFD consistente en una serie de idas y vueltas para completarla, el resultado puede ser diferente en función de la implementación concreta de esos procesos bancarios. Por tanto, se supone que la robustez y la estabilidad de esos procesos frente a los fallos típicos de los servicios básicos de las redes móviles también tendrán un efecto en la QoS global de los SFD.

8.1.2 Otros casos de uso

Queda en estudio.

8.2 Componentes tecnológicos de los DFS

Como se señala en otras partes de esta Recomendación, hay algunos servicios y funcionalidades de las redes móviles existentes que pueden utilizarse para la prestación de SFD, además de que se puedan seleccionar otras funciones disponibles en los dispositivos móviles.

Partiendo del concepto de "pirámide de necesidades" y de la evaluación de los IFR E2E para SFD, se puede derivar una jerarquía clara de los requisitos de calidad.

El requisito último será la integridad de la transacción. En los SFD la integridad consiste en la evaluación clara y fiable de la compleción o el fallo de la transacción. Este punto puede considerarse más importante incluso que la tasa de éxito global de la implementación. Si una transacción se evalúa erróneamente como completada o fallida, el daño objetivo (por ejemplo, a la situación financiera de una persona) será mayor que si la transacción se ha de volver a realizar al haberse detectado un fallo. Lo mismo ocurre si la transacción se evalúa erróneamente como fracasada, pues se duplicará la transferencia al repetirse el proceso.

Desde el punto de vista de la QoE, la situación puede ser más compleja. Supongamos la existencia de dos implementaciones: la primera es estable y robusta por su baja probabilidad (idealmente cero) de falsos positivos o negativos, pero es lenta; la segunda es más rápida, pero más sensible a esos errores. A menos que el error de evaluación falsa sea muy grande, es probable que, desde el punto de vista del cliente, la segunda parezca "mejor". Se deduce de esto que, en este contexto, se han de tener en cuenta elementos más allá de la mera competencia conforme a las reglas del mercado.

Se ha de adoptar un enfoque E2E porque la robustez global de una implementación concreta depende de varios factores.

Supongamos que hay dos alternativas y una de ellas exige un número N_1 de idas y vueltas, cada una de ellas de una duración T_1 y que la tasa de éxito de cada ida y vuelta es de S_1 . La segunda se caracteriza por los correspondientes parámetros N_2 , T_2 y S_2 . Es evidente que hay varias interacciones con propiedades de red típicas. Por ejemplo, si la transacción se realiza mientras que el usuario está en movimiento (por ejemplo, como pasajero en un vehículo de transporte público o privado), los cambios en las condiciones de la red durante la transacción influirán en la tasa de éxito global. Esto vincula la escala temporal a las degradaciones de las características de la transacción relacionadas con el movimiento. Si la duración típica global de una transacción SFD (T_1*N_1 y T_2*N_2) rebasa el tiempo típico durante el que las propiedades de red muestran degradaciones, la probabilidad de fallo aumenta. Desde un punto de vista más general, la tasa de éxito global de una transacción SFD puede expresarse como S_1N_1 y S_2N_2 . Así, aunque la tasa de éxito de ida y vuelta individual de una implementación específica (dentro de la que puede factorizarse el perfil de movimiento) sea baja, la tasa de éxito E2E resultante puede ser superior si el número de idas y vueltas de esa implementación es lo suficientemente bajo.

La misma relación entre las características implica el tiempo invertido. Por ejemplo, un fallo de transacción (de manera "adecuada", es decir, con la evaluación correcta del resultado), la influencia negativa en la QoE probablemente será inferior si el resultado se obtiene en un periodo de tiempo más breve, pues más rápido puede procederse a un nuevo intento.

8.3 Intervinientes

En esta cláusula no se pretende realizar un análisis completo de la estructura de intervinientes y sus requisitos. El objetivo es dejar claro que hay distintos tipos de intervinientes y que cada uno de ellos tiene sus propias inquietudes e intereses, lo que repercutirá en la ponderación relativa de cada métrica de QoS y, por tanto, de la definición de la QoE.

Usuarios extremos

El principal objetivo de los usuarios extremos será acceder a los SFD a un bajo precio (lo que implica también hacerlo sin necesidad de adquirir nuevos dispositivos móviles) y con un alto grado de fiabilidad, pues las pérdidas financieras debidas a fallos de servicio pueden resentirse con intensidad, sobre todo en los segmentos con bajos ingresos. Se supone que las consideraciones relativas a la velocidad de las transacciones (siempre y cuando se mantengan dentro de unos límites razonables) son de menor importancia.

Empresas

Suponiéndoles la misma necesidad básica de transacciones fiables y asequibles, las grandes empresas se interesarán en las tecnologías SFD que permitan el procesamiento eficaz de transferencias recurrentes o a gran escala. Se supone también su interés en tecnologías que pueden utilizarse con equipos de red fija (es decir, computadores personales) sin un coste excesivo, lo que, a su vez, generará una mayor aceptación de mercado de las soluciones que ofrecen un abanico de interfaces. Ejemplo de ellos es el acceso a ciertas pasarelas u otras funciones de red, como el centro de servicio de mensajes breves (SMSC).

Operadores de red

Dado que los operadores de red suelen estar sujetos a una reglamentación, los factores pertinentes pueden efectivamente dividirse en dos categorías. La primera contiene los requisitos técnicos y comerciales generales, como el coste de explotación de una tecnología particular en relación con los beneficios que puede generar. La segunda categoría contiene el coste del incumplimiento de los requisitos jurídicos o reglamentarios, de acuerdo con los acuerdos de nivel de servicio (SLA), o la vinculación entre, por ejemplo, las licencias y las obligaciones de prestación de determinados servicios o propiedades de servicio.

Operadores de SFD

Aunque los operadores de SFD y los operadores de red no son idénticos, estarán básicamente sujetos a las mismas condiciones, aunque quizá sean otras entidades gubernamentales las responsables de fijar y aplicar las reglas que rigen su funcionamiento. Desde el punto de vista comercial, su poder de mercado probablemente sea suficientemente grande para imponer a los proveedores de servicio (operadores de red) normas de calidad (SLA) y otras fuerzas del mercado.

Gobiernos/reguladores

Suponiendo que el principal objetivo de los gobiernos es el desarrollo económico, su papel consiste en llegar a un equilibrio entre el palo y la zanahoria, es decir, adoptar normas y reglamentos que permitan la evolución tecnológica dejando a los operadores de SFD margen suficiente para prestar un servicio rentable y garantizar que el precio de esos servicios se mantienen en un nivel asequible. Para este grupo se supone que los objetivos principales son servicios estables y fiables combinados con una tecnología que dé al segmento de población objetivo un acceso suficientemente fácil a los SFD.

Además, cada grupo de intervinientes influye en los otros de distintas maneras, por ejemplo recompensando o sancionando las ofertas del mercado o tomando decisiones de carácter más general. Lo que debe quedar claro es que, más allá de los efectos directos visibles de primer orden, hay interacciones de segundo orden que no necesariamente son más tenues, pero pueden funcionar de modo "cibernético", es decir, con constantes temporales más largas, pero los mismos efectos, si no mayores, que las relaciones de primer orden.

8.4 Supervisión de la QoS

Para garantizar el nivel de calidad de SFD necesario se han de definir las orientaciones reglamentarias y objetivos de calidad de funcionamiento generales adecuados. Básicamente podría hacerse referencia a las medidas de calidad de funcionamiento básicas de los correspondientes servicios portadores (como el SMS, la telefonía (para DTMF o IVR) o los datos de paquetes. Dada la naturaleza de la implementación de los servicios, esto conllevaría, no obstante, un riesgo considerable de predecir incorrectamente la calidad de funcionamiento real de los SFD.

Por consiguiente, dada la importancia de los SFD, se supone que ha de definirse una manera mejor de supervisar las necesidades. Esa supervisión debe, aun teniendo en cuenta todos los problemas prácticos de la definición y la implementación, basarse en casos de uso reales, es decir, en la transferencia real de dinero.

Se propone que la supervisión adopte múltiples formas que cubran todas las fases del ciclo útil técnico de toda implementación de SFD.

Fase de evaluación y despliegue

Medición de la calidad de funcionamiento E2E efectuada a nivel profesional por sistemas ad hoc, por ejemplo, bajo el control de las autoridades reglamentarias.

Fase operativa

Mediciones periódicas de la calidad de funcionamiento E2E efectuadas a nivel profesional por sistemas ad hoc, por ejemplo, bajo el control de las autoridades reglamentarias.

Mediciones de la calidad de funcionamiento en "panel de prueba", integradas en los dispositivos/aplicaciones de usuario seleccionados

Para efectuar este tipo de medición se selecciona un grupo de usuarios extremos en representación de la masa de usuarios y se les asignan clientes SFD con un diseño especial. Este grupo, además de utilizar "normalmente" los SFD, generarán informes al respecto, que permitirán a las entidades responsables evaluar constantemente la calidad de funcionamiento de los SFD en la práctica.

Mediciones de la calidad de funcionamiento "de fuentes múltiples", integradas en los dispositivos/aplicaciones de usuario extremo

Se trata de un medio simple y no intrusivo de obtener información sobre la calidad de funcionamiento de los SFD a gran escala. Se equiparán los sistemas profesionales utilizados con una funcionalidad para medir, no sólo la calidad de funcionamiento E2E, sino también para recabar información diagnóstica que permita conocer las causas primeras de la baja calidad de funcionamiento o el funcionamiento erróneo de los servicios.

La utilización de casos de uso reales supondrá un coste adicional, que deberá equilibrarse con los beneficios que supone la utilización de datos reales, en lugar de ficticios, que sólo pueden estimar la calidad de funcionamiento real del servicio. Además, es posible que con un pequeño esfuerzo adicional en la fase de planificación e implementación se puedan diseñar procesos que optimicen ese coste adicional, como la retransferencia de dinero ya transferido por un SFD.

Por consiguiente, se propone añadir los conceptos adecuados a la estrategia de implementación de SFD. Para aumentar la eficacia de esos conceptos, se recomienda diseñar una fase piloto que permita conocer los aspectos prácticos y dé información que permita optimizar las correspondientes operaciones.

Anexo A

Funcionalidades subyacentes de las aplicaciones SFD

(Este anexo forma parte integrante de la presente Recomendación.)

A.1 Categoría de servicio 1 (teléfono con funciones)

Esta cláusula se centra en las aplicaciones SFD que pueden utilizarse con un simple teléfono móvil con funciones (teléfonos móviles básicos con capacidades limitadas en comparación con los teléfonos inteligentes modernos, véase la cláusula 6.1). Por consiguiente, puede considerarse con seguridad que quedan excluidos de lo expuesto en esta cláusula los servicios financieros para cuyas transacciones se utilizan el protocolo de transferencia de archivos, el protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP) o un navegador.

Cuadro A.1 – Resumen de las tecnologías utilizadas para la categoría de servicio 1

Técnica	Características principales	Inconvenientes	Ventajas
SMS	Almacenamiento y reenvío de mensajes alfanuméricos	No en tiempo real	Disponible en todo el mundo Buena interconexión
IVR	Interacción con el usuario mediante voz artificial o grabada, reconocimiento vocal o DTMF	Exige una transmisión con buena calidad vocal	Tiempo real
DTMF	Funcionamiento simple con teclado	Caracteres limitados	Tiempo real
USSD	Mensajes alfanuméricos	Necesita pasarelas USSD	Tiempo real

A.1.1 Servicio de mensajes breves

El SMS se emplea para enviar mensajes de texto desde y hacia teléfonos móviles, fax o direcciones IP. Los mensajes suelen tener 160 caracteres de longitud, aunque algunos servicios utilizan el modo 5 bits, que soporta hasta 224 caracteres. El SMS se creó para los teléfonos del sistema mundial para comunicaciones móviles (GSM), pero hoy en día todos los grandes sistemas de telefonía móvil lo soportan. Una vez enviado el mensaje, éste se recibe en un SMSC, que a su vez lo envía al dispositivo móvil correspondiente.

Para ello, el SMSC envía una solicitud SMS al registro de posiciones base (RPB) para encontrar al cliente itinerante. Una vez recibida la solicitud por el RPB, éste responderá al SMSC con el estado del abonado:

- 1) inactivo o activo;
- 2) si el abonado está en itinerancia.

Si la respuesta es "inactivo", el SMSC retendrá el mensaje durante un periodo de tiempo. Cuando el abonado acceda a su dispositivo, el RPB enviará una notificación SMS al SMSC y éste intentará la entrega.

El SMSC transfiere el mensaje en formato de entrega de mensaje breve punto a punto al sistema servidor, que se comunicará con el dispositivo y, si éste responde, entregará el mensaje.

El SMSC recibirá la verificación de que el usuario extremo ha recibido el mensaje y procederá a categorizar el mensaje como "enviado" y no intentará enviarlo de nuevo.

El SMS pertenece al grupo de los denominados servicios de almacenamiento y reenvío y suele transportarse en segundo plano, de acuerdo con [b-ETSI TS 123 107]. Por consiguiente, los parámetros como el tiempo de entrega SMS o el tiempo de respuesta SMS dependerán en gran medida de la carga de tráfico de la red móvil y no pueden garantizarse.

A.1.2 Respuesta vocal interactiva

La IVR es una tecnología que permite a una computadora interactuar con usuarios humanos mediante la utilización de la voz y de tonos DTMF mediante un teclado.

En las telecomunicaciones, la IVR permite a los clientes interactuar con el sistema anfitrión de una empresa a través del teclado del teléfono o por reconocimiento vocal a fin de encontrar respuesta a sus peticiones siguiendo el diálogo IVR. Los sistemas IVR pueden responder con audios pregrabados y dinámicamente generados para indicar a los usuarios cómo proceder. Las aplicaciones IVR pueden utilizarse para controlar casi cualquier función cuya interfaz pueda subdividirse en una serie de interacciones simples.

A.1.3 Señalización por multifrecuencia bitono

El sistema DTMF utiliza un conjunto de ocho frecuencias de audio transmitidas en pares para generar 16 señales, representadas por 10 cifras, las letras A D y los símbolos # y *, como se describe en [b-ITU-T Q.23]. Los requisitos detallados del DTMF se especifican en [b-ETSI ES 201 235-1], [b-ETSI ES 201 235-2], [b-ETSI ES 201 235-3] y [b-ETSI ES 201 235-4]. Dado que las señales son tonos audibles en la gama de frecuencias vocal, pueden transmitirse como señales vocales. Utilizado en su origen para marcar el número del terminal remoto, se ha convertido en un método común para transmitir pequeñas cantidades de datos.

En las redes de paquetes hay tres maneras habituales de enviar DTMF:

- en paquetes INFO del protocolo de inicio de sesión (SIP), como se describe en [b-IETF RFC 2976];
- como eventos especialmente marcados en el flujo del protocolo en tiempo real (RTP) como se describe en [b-IETF RFC 2833];
- en banda como tonos de audio normales en el flujo RTP sin marcadores o codificaciones especiales.

Para las redes móviles, en [b-ETSI TS 123 014] se describe el soporte de las señales DTMF. Se utiliza un sistema de señalización de mensajes en la interfaz inalámbrica. No es posible la transmisión en banda.

Esto significa que, en la comunicación móvil, el terminal móvil de origen crea directamente los mensajes pertinentes cuando el usuario toca las teclas durante una llamada.

A.1.4 Datos de servicio suplementario no estructurados – servicios por defecto y a la demanda

El USSD es un protocolo utilizado por los terminales móviles para comunicar con la red del operador móvil.

Los mensajes USSD tienen hasta 182 caracteres alfanuméricos. Los mensajes USSD crean una conexión en tiempo real durante una sesión USSD. La conexión permanece abierta, lo que permite un intercambio bidireccional de secuencias de datos, lo que hace que el USSD sea más reactivo que los servicios que utilizan el SMS.

Los mensajes enviados por USSD no están normalizados.

Normalmente, el USSD se utiliza en formato *nnn# como parte de la configuración del teléfono en la red. Para transferir mensajes de texto por USSD a otra red móvil se necesita una pasarela USSD especial que los operadores móviles generalmente no facilitan.

A veces el USSD se utiliza junto con el SMS. El usuario envía una petición a la red por USSD y la red responde en la misma sesión USSD con un acuse de recibo.

Posteriormente, uno o más mensajes SMS con terminación móvil comunican el estado o el resultado de la petición inicial. En tal caso, el SMS se utiliza "por defecto" para responder o comunicar actualizaciones al dispositivo cuando la red está dispuesta a enviarlas. Por el contrario, USSD se utiliza sólo para instrucción y control.

El USSD suele asociarse a servicios de mensajería instantánea o en tiempo real. No tiene capacidad de almacenamiento y reenvío como sí tienen otros protocolos de mensajes breves como el SMS.

El USSD está especificado en [b-ETSI TS 100 625], [b-ETSI TS 100 549] y [b-ETSI EN 300 957] y sus modos son los siguientes:

- inicio por el móvil: USSD/PULL o USSD/P2P.

Cuando el usuario marca un código en el terminal móvil.

- inicio por la red: USSD/PUSH o USSD/A2P.

Cuando el usuario recibe un mensaje por defecto de la red.

El USSD puede utilizarse, por ejemplo, para el servicio de comunicación por intermediario de prepago, los servicios de dinero móvil, los servicios de contenido por ubicación, los servicios de información por menú, y como parte de la configuración del teléfono en la red.

A.2 Categoría de servicio 2 (teléfono inteligente)

Además de las de la categoría de servicio 1, pueden tenerse en cuenta las técnicas subyacentes enumeradas en el Cuadro A.2. Hasta los teléfonos inteligentes básicos (véase la cláusula 6.1) prestarán servicios basados en estas técnicas.

Cuadro A.2 – Resumen de las tecnologías para la categoría de servicio 2

Técnica	Características principales	Inconvenientes	Ventajas
SMS	Almacenamiento y reenvío de mensajes alfanuméricos	No en tiempo real	Disponibilidad mundial Buena interconexión
IVR	Interacción con el usuario mediante voz artificial o grabada, reconocimiento vocal o DTMF	Exige una transmisión con buena calidad vocal	Tiempo real
DTMF	Funcionamiento simple con teclado	Caracteres limitados	Tiempo real
USSD	Mensajes alfanuméricos	Necesita pasarelas USSD	Tiempo real
WAP	Navegador web simple	Conjunto de funciones limitado	Disponible en algunos teléfonos, incluso si no soportan HTTP
HTTP	Navegador web normal	No seguro	Acceso tipo Internet

Cuadro A.2 – Resumen de las tecnologías para la categoría de servicio 2

Técnica	Características principales	Inconvenientes	Ventajas
HTTPS	Navegador web seguro	Complejo	Encriptado, no sujeto a conformación del tráfico

A.2.1 Protocolo de aplicación inalámbrica

El protocolo de aplicación inalámbrica (WAP) es una norma técnica para acceder a la información por una red móvil inalámbrica. Un navegador WAP es un navegador web para dispositivos móviles, como los teléfonos móviles que utilizan ese protocolo.

Los WAP que utilizan pantallas y acceden a Internet ejecutan lo que se denomina micronavegadores, a saber, navegadores con tamaños de fichero reducidos que pueden ajustarse a las limitaciones de memoria de los dispositivos móviles y las limitaciones de ancho de banda de una red móvil inalámbrica.

Aunque WAP soporta el lenguaje de marcación de hipertexto (HTML) y el lenguaje de marcación extensible (XML), el lenguaje de marcación inalámbrico (WML, que es una aplicación de XML) está específicamente diseñado para pantallas pequeñas y la navegación con una sola mano sin teclado. El WML se adapta a pantallas de texto de dos líneas y a pantallas gráficas como las que pueden encontrarse en los teléfonos inteligentes y los comunicadores. El WAP también soporta WMLScript, que se parece a JavaScript, pero tiene exigencias mínimas de memoria y potencia de la unidad central de procesamiento (CPU), pues no contiene muchas de las funciones de otros lenguajes de guiones innecesarias en este contexto.

A.2.2 Protocolo de transferencia de hipertexto

El HTTP es un protocolo de aplicación para sistemas de información distribuidos, colaborativos e hipermedios. HTTP son los cimientos de la comunicación de datos de la World Wide Web. El hipertexto es un texto estructurado que utiliza enlaces lógicos (hiperenlaces) entre nodos con texto. HTTP es el protocolo de intercambio o transferencia de hipertexto.

El HTTP funciona como un protocolo petición-respuesta en el modelo de computación cliente-servidor. Un navegador web, por ejemplo, puede ser el cliente y una aplicación ejecutada en una computadora que alberga un sitio web puede ser el servidor. El cliente envía un mensaje petición HTTP al servidor. El servidor, que ofrece recursos como ficheros HTML y demás contenidos o ejecuta otras funciones en nombre del cliente, devuelve un mensaje respuesta al cliente. La respuesta contiene la información de estado de compleción de la petición y también puede contener el contenido solicitado en el cuerpo del mensaje.

A.2.3 Protocolo de transferencia de hipertexto seguro

El HTTPS (también denominado HTTP por seguridad de la capa de transporte (TLS), HTTP por capa de conexión segura (SSL) y HTTP Seguro) es un protocolo para la comunicación segura por una red informática ampliamente utilizado en Internet. El HTTPS consiste en la comunicación por HTTP dentro de una conexión encriptada por la TLS o su predecesora, la SSL. El principal objetivo de HTTPS es la autenticación de los sitios web visitados y la protección de la privacidad y la integridad de los datos intercambiados.

En su forma habitual en Internet, el HTTPS se ocupa de la autenticación del sitio web y del servidor web asociado con el que comunica el usuario, lo que lo protege contra los ataques por intermediario. Además, ofrece la encriptación bidireccional de las comunicaciones entre el cliente y el servidor, lo que lo garantiza la protección contra la intrusión y la manipulación o falsificación del contenido de la comunicación.

Apéndice I

Consideraciones sobre la adecuación para los SFD

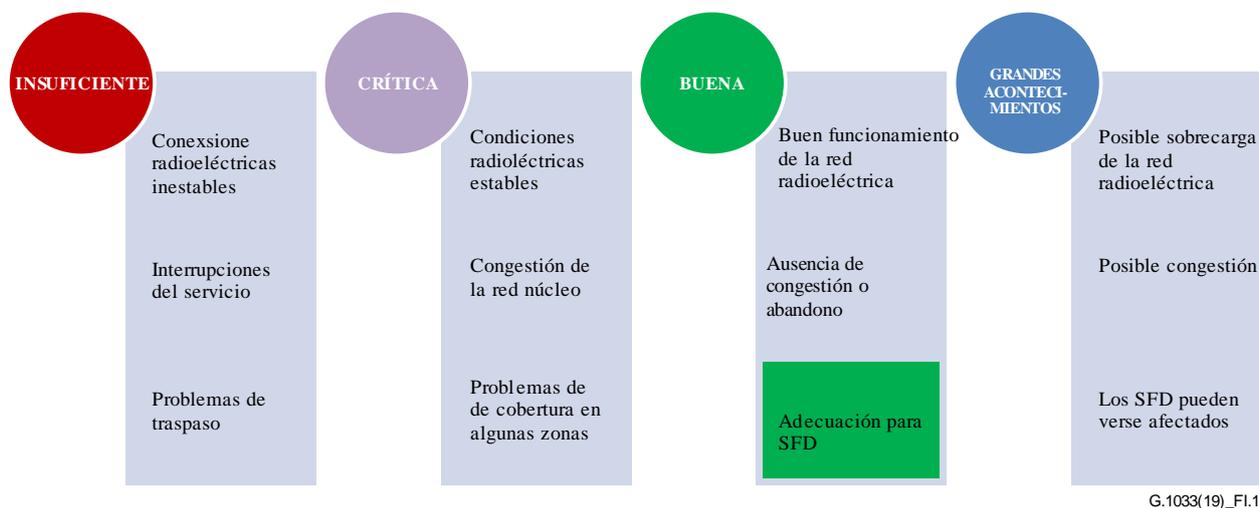
(Este apéndice no forma parte integrante de la presente Recomendación.)

El éxito de la introducción de los SFD a través de una red móvil exige la adecuación para ello de todo el entorno utilizado, a saber:

- la adecuación de la red móvil para ofrecer un nivel mínimo de disponibilidad y accesibilidad;
- la adecuación de la red móvil para ofrecer los servicios necesarios para la implementación de los SFD;
- la adecuación de los dispositivos móviles utilizados para soportar los servicios básicos empleados en la implementación de los SFD;
- la adecuación del servicio SFD mismo para ofrecer interfaces utilizables;
- la adecuación de los usuarios para utilizar convenientemente los SFD – se pueden incluir en este punto las competencias necesarias para manejar los SFD en los teléfonos, así como una comprensión básica de las propiedades de los SFD en general, a fin de proteger a los usuarios contra la explotación de la insuficiencia de sus conocimientos, véase [b-FIGI 2019c];
- la adecuación de las sociedad en general y de las instituciones gubernamentales para los SFD.

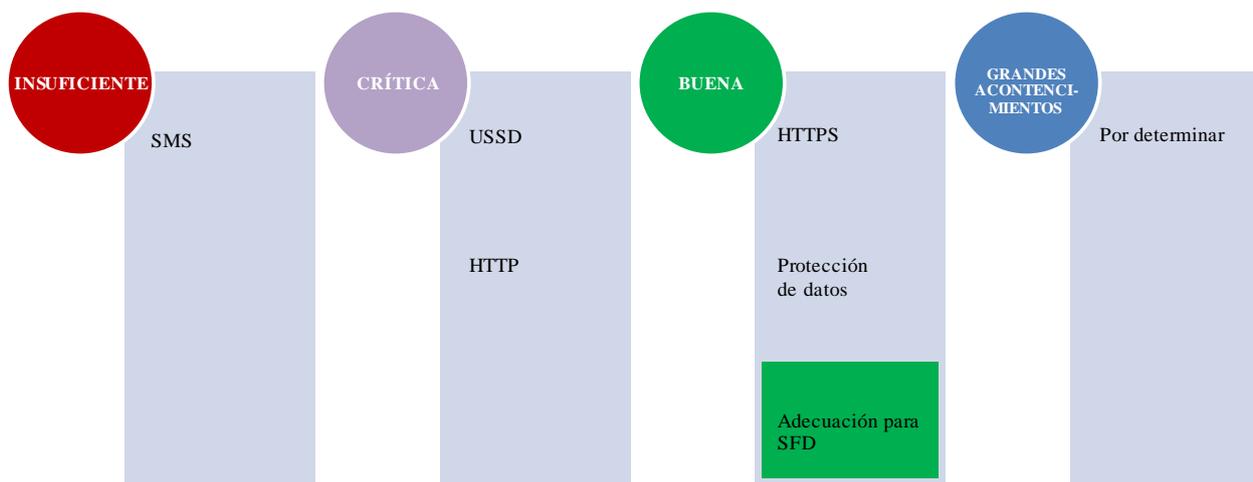
En las Figuras I.1 a I.5 se presentan diagramas de decisión destinados a facilitar el debate entre los interesados en las diversas regiones o países. Las Figuras I.1 a I.5 no contienen voluntariamente números ni valores objetivo específicos, pues los valores objetivo aceptables para todos los interesados variarán de una región a otra y de un país a otro.

El término "grandes acontecimientos" utilizado en las Figuras I.1 a I.5 hace referencia a [UIT-T E.811] en relación con la QoS de las redes móviles durante grandes acontecimientos, por ejemplo, deportivos.



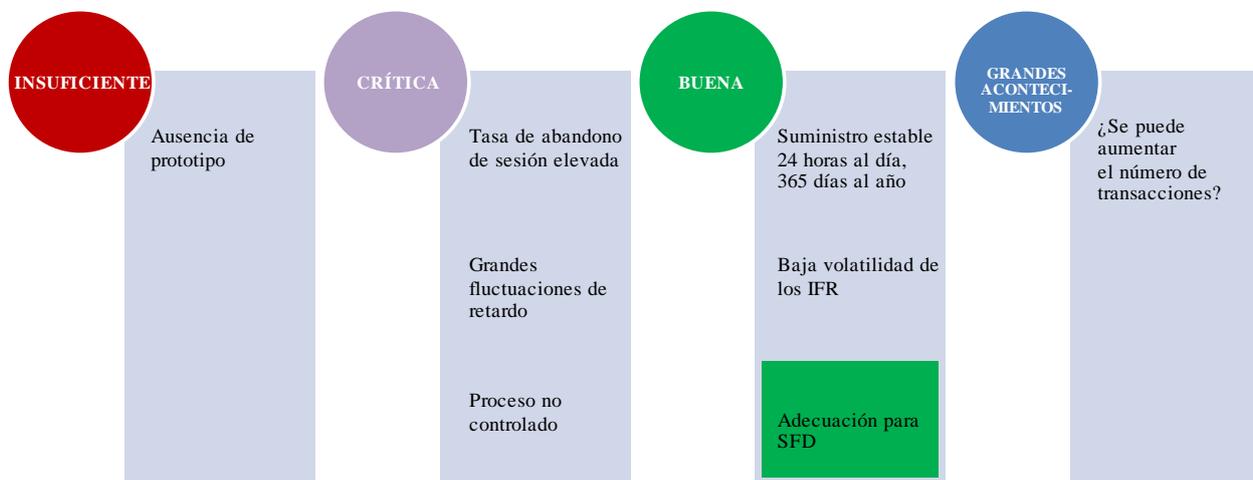
G.1033(19)_F1.1

Figura I.1 – Diagrama de decisión sobre la adecuación de la red móvil para los SFD



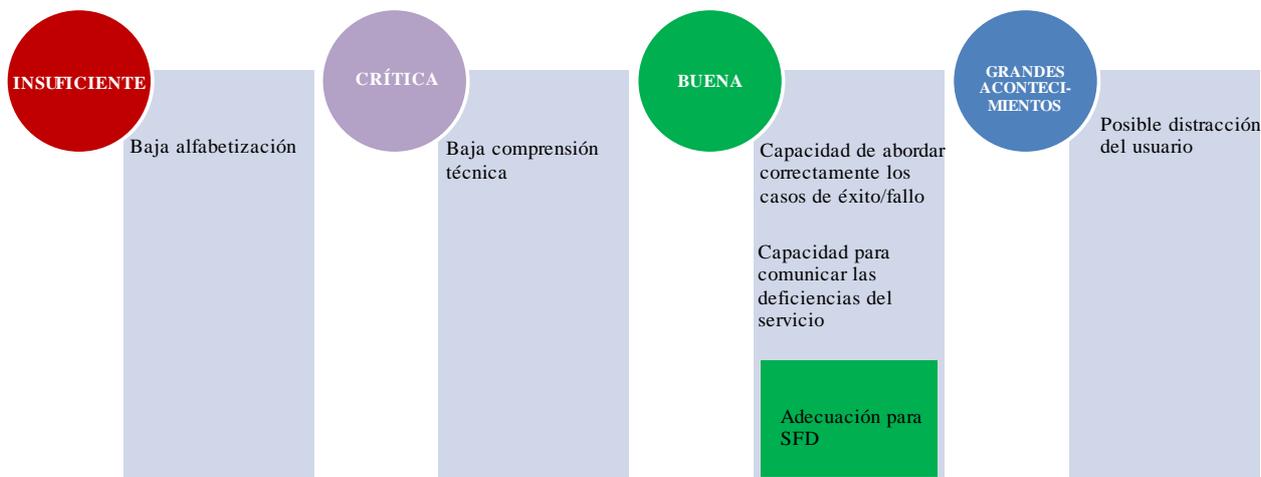
G.1033(19)_FI.2

Figura I.2 – Diagrama de decisión sobre la adecuación de los terminales móviles para SFD



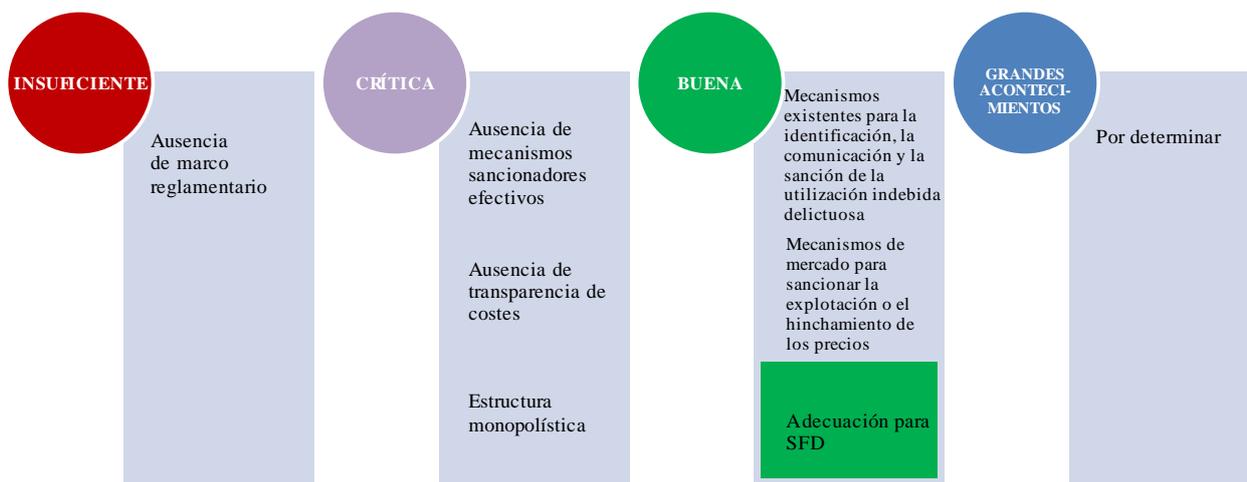
G.1033(19)_FI.3

Figura I.3 – Diagrama de decisión sobre la adecuación de los servicios de la red móvil para los SFD



G.1033(19)_FI.4

Figura I.4 – Diagrama de decisión sobre la adecuación de los usuarios móviles para los SFD



G.1033(19)_FI.5

Figura I.5 – Diagrama de decisión sobre la adecuación de la sociedad/gobierno para los SFD

Para todo estudio ulterior de la QoS/QoE de los SFD será indispensable contar con información más detallada, por ejemplo, la descripción de las diversas ofertas de SFD para determinar, a nivel técnico, qué servicios subyacentes de la red se utilizan y cuáles son los parámetros técnicos asociados con ellos, por ejemplo, valores de temporizador, eventos de expiración, número de interacciones en una única transacción financiera.

Por consiguiente, se sugiere que los reguladores de telecomunicaciones recaben esa información antes de expedir las licencias a fin de formarse su propia opinión acerca de la calidad de la oferta SFD planificada.

Los reguladores deberán comunicar esa información en un diagrama de flujo a la CE 12 del UIT-T a fin de que los expertos puedan clasificar los distintos enfoques y formular observaciones y orientaciones al respecto.

Hay más temas abiertos que merecen un mayor debate:

- Los operadores móviles cada vez tienen más problemas con la ingente cantidad de tráfico de datos en sus redes. Por consiguiente, si se dispone de redes fijas de alta velocidad, suele recurrirse masivamente a la denominada "descarga Wi-Fi", que consiste en redireccionar el tráfico por accesos Wi-Fi al núcleo dorsal de Internet. Todavía no se han estudiado las consecuencias que eso puede tener para los SFD.
- Los textos mostrados durante las interacciones SFD o el acento de los sistemas de diálogo hablado pueden tener una carga emotiva que puede influir en la percepción del servicio por el usuario (QoE). Pueden emplearse detectores emotivos para minimizar toda influencia negativa del material escrito y hablado. En la actualidad, los requisitos relacionados con los detectores emotivos en telecomunicaciones se recogen en [ETSI TS 103 296].
- Un serio problema (sobre todo para los reguladores) son los efectos que no pueden atribuirse fácilmente a una de las partes intervinientes en el proceso SFD. Un ejemplo patente es el de las expiraciones tempranas en SFD, que cualquiera que no sea el proveedor SFD interpretará como abandonos de llamada, es decir, por culpa de la red, del terminal o del usuario, cuando en realidad la culpa será de un mal diseño del flujo de acciones: el tiempo que los usuarios invierten en leer las instrucciones en la pantalla antes de proceder a la siguiente etapa de la transacción activará una expiración del temporizador invisible.

Dado que los SFD y la QoS/QoE conexas representan un campo a la vez muy importante y complejo, la capacitación es fundamental.

Apéndice II

¿Son los SFD un "servicio popular"?

(Este apéndice no forma parte integrante de la presente Recomendación.)

II.1 Relación entre la QoS y la QoE

Además del término QoS, el término QoE suele utilizarse en la actualidad para subrayar el carácter puramente subjetivo de la evaluación de la calidad de las telecomunicaciones y su concentración en la perspectiva que tiene el usuario del valor global del servicio prestado.

La creciente importancia del término QoE responde a que, en el pasado, el término QoS se utilizaba principalmente sólo para los conceptos técnicos de las redes y los elementos de la red. Sin embargo, la definición de QoS no comprende el grado de satisfacción de un usuario con el servicio. Por tanto, se incluyen ahora aspectos no técnicos como pueden ser el entorno del usuario, sus expectativas, la naturaleza del contenido y su relevancia. No obstante, la mayoría de proveedores de servicio utilizaban la QoS sólo en relación con la interacción usuario-servicio real a fin de verificar el cumplimiento de los requisitos de usuario por la implementación del servicio de un proveedor (desde el punto de vista del usuario). Por consiguiente, se daba una gran importancia a la calidad de funcionamiento real de la red y su influencia inmediata en la percepción del usuario, omitiendo otros aspectos del servicio subjetivos y no directamente relacionados con su prestación.

La QoE se define en [b-UIT-T P.10] como el grado de satisfacción o molestia del usuario de una aplicación o un servicio. Comprende todos los efectos del sistema E2E (cliente, terminal, red, infraestructura de servicio, etc.) y puede verse influida por las expectativas del usuario y el contexto. Por consiguiente, la QoE es una medida subjetiva que realiza el usuario y puede variar de un usuario a otro. Sin embargo, suele estimarse en combinación con mediciones objetivas y parámetros que describen elementos subjetivos.

NOTA – La definición de QoE y, en particular, la línea divisoria entre la QoS y QoE no está, sin embargo, bien definida y no parece haber en la actualidad una definición universalmente aceptada. Por ejemplo, en [b-UIT-T E.800] no se utiliza el término QoE en absoluto. En su lugar se utiliza un modelo de cuatro puntos de vista (similar al de [b-UIT-T G.1000]) que utiliza terminología como QoS experimentada (QoSE) o QoS percibida (QoSP).

En la práctica es preferible limitar la utilización de QoS a cosas que pueden medirse automáticamente o por medios técnicos (incluida, por ejemplo, la calidad vocal, como se indica en [b-UIT-T P.863], que ya contiene algunas consideraciones sobre la percepción), y de QoE para elementos posteriores de la "cadena de procesamiento" tras haber efectuado algún tipo de evaluación. Esa evaluación puede ser, por ejemplo, alguna función (de recorte) no lineal que indique los límites por debajo de los cuales la calidad del servicio será siempre "inaceptable" o por encima de los cuales será tan buena que una ulterior mejora no tendrá consecuencias prácticas. Conviene señalar que esos límites dependerán en gran medida de la experiencia previa, es decir, que variarán de una región a otra y de un país a otro, así como a lo largo del tiempo, pues los usuarios se acostumbran a las mejoras. Por consiguiente, los "valores típicos" o "valores umbral" pertenecen al dominio de la QoE.

Las mediciones objetivas atañen a cantidades que suelen poder determinarse de manera técnica, como la pérdida de información y el retardo. Los elementos subjetivos son los componentes de la percepción humana y pueden incluir las emociones, el origen lingüístico, la actitud, la motivación, etc., que determinan la aceptabilidad general del servicio por el usuario extremo. Una parte importante de la subjetividad son las expectativas que suelen generarse a partir de la experiencia de los usuarios con servicios idénticos o similares.

En la Figura II.1 se muestran los factores que intervienen en la QoE. Estos factores se organizan como los relacionados con la QoS y los que pueden clasificarse como componentes humanos. La QoE vocal y de vídeo suele medirse con pruebas subjetivas muy controladas en las que se reproducen muestras de voz o vídeo a los participantes y se les pide que los clasifiquen conforme a una escala. La nota otorgada a cada muestra se media para obtener la nota media de opinión (MOS).

La QoS se define en [b-UIT-T E.800] como la totalidad de las características de un servicio de telecomunicaciones que influyen en su capacidad para satisfacer las necesidades estipuladas e implícitas del usuario del servicio. En general, la QoS se mide de manera objetiva.

En telecomunicaciones la QoS suele ser una medida de la calidad de funcionamiento de los servicios prestados por las redes. Los mecanismos de QoS comprenden todos los mecanismos que contribuyen a la mejora de la calidad de funcionamiento global del sistema y, por tanto, a mejorar la experiencia del usuario extremo. Los mecanismos de QoS pueden implementarse a distintos niveles.

Ejemplo – A nivel de red los mecanismos de QoS pueden incluir la gestión del tráfico, como el almacenamiento intermedio y la planificación que se emplean para diferenciar el tráfico de cada aplicación. Otros mecanismos de QoS a niveles distintos del de transporte incluyen el ocultamiento de pérdidas y la corrección de errores en recepción (FEC), entre otros.

Los parámetros de QoS se utilizan para describir la QoS observada. Como ocurre con los mecanismos de QoS, los parámetros de QoS pueden definirse en distintas capas. En la Figura II.1 se ilustran los factores que influyen en la QoS y la QoE.

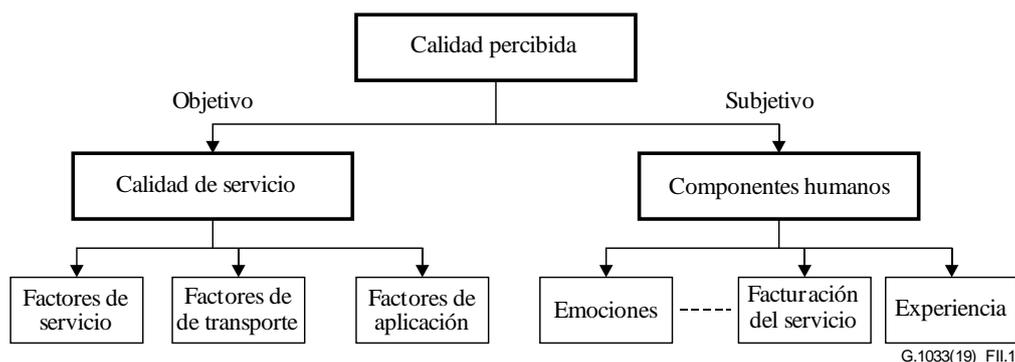


Figura II.1 – Factores que influyen en la QoS y la QoE

Por norma general hay una correlación entre la QoE subjetiva medida con MOS y los diversos parámetros objetivos de QoS.

Es habitual que haya múltiples mediciones de la calidad de funcionamiento a nivel de servicio (QoS) que influyan en la QoE global.

La relación entre la QoE y las mediciones de calidad de funcionamiento del servicio (QoS) suele derivarse empíricamente.

Una vez identificada, la relación QoE/QoS puede utilizarse de dos maneras:

- 1) a partir de una medición de QoS puede predecirse la QoE prevista para un usuario;
- 2) a partir de un objetivo de QoE puede deducirse la calidad de funcionamiento de la capa de servicio neta requerida.

Estas predicciones y deducciones se basan en supuestos y aproximaciones.

Dada la complejidad de los servicios y los muchos factores que influyen en la QoS/QoE, no hay una relación biunívoca estrecha que permita formular afirmaciones como "si se aumenta el ancho de banda en 200 kbit/s, la nota concedida por el usuario aumentará en 0,5 puntos".

Para garantizar la entrega de la calidad de servicio adecuada, se han de definir objetivos de QoE para cada servicio e integrarlos en las primeras fases del diseño del sistema y los procesos de ingeniería, donde se traducirán en mediciones objetivas de calidad de funcionamiento a nivel de servicio.

La QoE es un factor importante en servicios que tienen éxito en el mercado y es clave para diferenciar una oferta de servicio de sus competidores. A los abonados a servicios de red les da igual cómo se consiga la calidad de servicio; lo que les importa es en qué medida un servicio se ajusta a sus expectativas (por ejemplo, en términos de precio, eficacia, operabilidad, disponibilidad y facilidad de uso).

II.2 Servicios, aplicaciones o "servicios populares"

En la comunidad de normalización formal el término "servicio" se entiende desde siempre como una funcionalidad para la totalidad de cuyos aspectos se normaliza (es decir, servicio normalizado); y esto se debe a que globalmente todas las redes podían (y deseaban) ofrecer exactamente el mismo servicio armonizado y plenamente interoperable.

Sin embargo, ese término se ha corrompido en el sentido de que hoy servicio significa cualquier aplicación. Por ejemplo, el Grupo Especial sobre Ingeniería de Internet (IETF) en sus normas denomina servicios a las funcionalidades de red.

Desde el punto de vista del usuario, un "servicio" es cualquier aplicación ofrecida por las redes, lo que dificulta en gran medida la normalización de los métodos de evaluación y los valores objetivo o requisitos relacionados con los IFR.

Por consiguiente, si hablamos de servicios hoy, podemos hacer varias distinciones:

- | | | |
|---|-----|--|
| a) Aplicaciones de alcance mundial | vs. | b) Aplicaciones de alcance local |
| c) Aplicaciones con denominación específica | vs. | d) Denominadores de clases de aplicación |

Ejemplos típicos de cada categoría son:

- a) Netflix o YouTube;
- b) Aplicación de cibergobierno del país xyz;
- c) Netflix o YouTube;
- d) Difusión de vídeo en flujo directo, televisión por IP (TVIP).

Dado que los servicios correspondientes a cada una de estas categorías no están normalizados en su funcionalidad *a priori*, los interesados en evaluar su QoS y su QoE deben centrarse en lo que se denomina "servicios populares". La idea es definir métodos y objetivos de evaluación para los servicios frecuentemente utilizados por un gran número de usuarios.

- Si consideramos la categoría a) con los ejemplos indicados, se trata de verdaderos "servicios populares", aunque haya aspectos técnicos subyacentes, como los servicios portadores, que puedan cambiar de vez en cuando.
- Para la categoría b) el principal obstáculo es la limitación misma. Es altamente probable que no haya ninguna norma internacional para la medición de la QoS o la QoE de uno de esos servicios concretos precisamente.
- La categoría c) exige una estrecha cooperación entre los proveedores de esos servicios y los expertos en normalización.
- Para abordar adecuadamente la categoría d) se han de normalizar nuevos mecanismos E2E. En caso contrario, los servicios portadores existentes se confrontarán a objetivos más restrictivos para los servicios existentes.

II.3 ¿Son los SFD un "servicio popular"?

Los SFD son un servicio popular, sí, pero SFD es sólo un denominador de clase.

NOTA 1 – Cuando se empezó a trabajar sobre la QoS móvil (hace unos 10 años), los expertos consideraban el "servicio" como algo que influía directamente en la percepción del usuario. Ejemplos típicos son la telefonía o la navegación web. Desde ese punto de vista, "servicio" es algo conectado a un caso de uso E2E. Sin embargo, muchos casos de uso E2E responden a "servicios portadores", como algunas funcionalidades de datos de paquetes que poseen su propia escala de medición de la QoS (IFR).

En este contexto puede considerarse que los SFD son un ejemplo clásico de esos servicios de usuario, que pueden materializarse de diversas maneras, utilizando "servicios portadores" como el SMS o la funcionalidad de datos de paquetes de las redes.

Los SFD no están solos en esta perspectiva de "servicio de nivel superior". La telefonía actual es un ejemplo destacado. Básicamente, a los usuarios extremos les da igual si la función que buscan para (comunicarse oralmente con otras personas) se ofrece mediante el sistema GSM heredado o el sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS), la voz por evolución a largo plazo (VoLTE) o cualquier otra tecnología de voz por IP (VoIP) superpuesta (OTT). Su evaluación de la calidad se basa en una escala universal, como el tiempo de establecimiento, la tasa de abandono de llamadas o la calidad vocal, que son exactamente las escalas de que tratan documentos como [b-UIT-T E.804] o [b-ETSI TS 102 250].

Las definiciones de los IFR de esos documentos, en ocasiones muy detalladas, responden a una perspectiva "diagnóstica", pero en absoluto representan "la regla de oro". En el futuro se procurará definir los verdaderos indicadores fundamentales de calidad (IFC) relacionados con el "cliente extremo".

Ejemplo de esto puede ser también la navegación web mediante HTTPS en lugar de HTTP. Para el usuario nada parece cambiar, por lo que los IFR de QoS de alto nivel para evaluar la percepción del usuario son los mismos, pero las redes suelen tratar el tráfico HTTPS y el tráfico HTTP de manera distinta, lo que implica una diferencia de utilización de esos IFR para el diagnóstico.

Si se quiere efectuar una evaluación técnica de la QoS de nivel superior prevista de un SFD concreto desde el punto de vista del servicio portador, es necesario conocer el flujo técnico de los datos y la señalización. Esta información no suele encontrarse en los sitios web o los folletos de los proveedores de servicio.

NOTA 2 – En sentido estricto, esto es cierto para casi todos los servicios ofrecidos por los operadores de redes. En primer lugar, los operadores no suelen comprometerse (al menos no con los usuarios extremos) a alcanzar metas de calidad de funcionamiento firmes. En el caso de las redes móviles esto es perfectamente comprensible, pues las condiciones locales pueden ser muy variables (por ejemplo, entre el tejado y el sótano de una casa, incluso en el mismo punto geográfico). Por tanto, a medida que el comportamiento de las redes es cada vez más "sensible al contenido" a fin de optimizar recursos, no es posible predecir con precisión la calidad de funcionamiento a partir de unas pocas propiedades generales del "conducto de bits", medidas con servicios E2E simples, como la navegación web. Sin embargo, como se mostrará más adelante, un SFD puede someterse con bastante facilidad a una medición objetiva.

En una situación ideal, esto ha de solventarse durante la negociación de las licencias entre reguladores y eventuales proveedores de servicios SFD.

NOTA 3 – Es un fenómeno conocido y comprensible para otros servicios, por ejemplo, la difusión de vídeo en flujo directo:

Cuando YouTube empezó a popularizarse se basaba en la difusión en flujo directo mediante el protocolo de control de transmisión (TCP). Gracias a esa información se podían normalizar IFR, se podía evaluar la QoS y se podía predecir la QoE. Hoy en día, por motivos válidos, el mismo servicio de la misma entidad se ofrece como un flujo directo adaptativo utilizando HTTPS. Por consiguiente, se han de elaborar nuevas normas con nuevos IFR para evaluar la QoS del "mismo servicio".

En sentido estricto, los IFR de la calidad de vídeo siguen siendo los mismos, sólo han cambiado (o se han visto obligados a cambiar) los métodos. Lo más importante es que las definiciones de IFR que utilizaban eventos técnicos "de bajo nivel", como los del nivel IP, ya no sirven si se emplean conexiones encriptadas como las de HTTPS.

Cuando sea posible categorizar las diversas ofertas de SFD, podrá determinarse cuáles de esas categorías son "servicios populares" (es decir, cuáles se utilizan ampliamente y por un gran número de usuarios) y podrán examinarse de manera más selectiva las definiciones de los IFR.

Bibliografía

- [b-UIT-T E.800] Recomendación UIT-T E.800 (2008), *Definiciones de los términos relativos a la calidad de servicio*.
- [b-UIT-T E.804] Recomendación UIT-T E.804 (2014), *Aspectos relativos a la calidad de servicio para los servicios más utilizados en las redes móviles*.
- [b-UIT-T G.1000] Recomendación UIT-T G.1000 (2001), *Calidad de servicio de las comunicaciones: Marco y definiciones*.
- [b-UIT-T P.10] Recomendación UIT-T P.10/G.100 (11/2017), *Vocabulario sobre calidad de funcionamiento, calidad de servicio y calidad de la experiencia*.
- [b-UIT-T P.863] Recomendación UIT-T P.863 (2018), *Predicción de la calidad de escucha objetiva por percepción*.
- [b-UIT-T Q.23] Recomendación UIT-T Q.23 (1988), *Características técnicas de los aparatos telefónicos de teclado*.
- [b-UIT-T IT DFS] Grupo Temático sobre servicios financieros digitales del UIT-T, Informe Técnico (2016), *QoS and QoE aspects of digital financial services*. Disponible [consultado el 07/11/2019] en: https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/dfs/Documents/09_2016/FGDFSQoSReport.pdf
- [b-UIT FIGI 2019a] Iniciativa Mundial para la Inclusión Financiera de la UIT (FIGI), *Security, Infrastructure and Trust Working Group (SIT WG) (2019a), Methodology for measurement of QoS KPIs for DFS*. Disponible [consultado el 07/11/2019] en: https://www.itu.int/en/ITU-T/extcoop/figisymposium/Documents/ITU_SIT_WG_Methodology%20for%20measurement%20of%20QoS%20KPIs%20for%20DFS.pdf
- [b-UIT FIGI 2019b] Iniciativa Mundial para la Inclusión Financiera de la UIT (FIGI), *Security, Infrastructure and Trust Working Group (SIT WG) (2019b), Report on the DFS pilot measurement campaign conducted in Ghana*. Disponible [consultado el 07/11/2019] en: [Pilot measurement of QoS KPIs for DFS in Ghana](#)
- [b-UIT FIGI 2019c] Iniciativa Mundial para la Inclusión Financiera de la UIT (FIGI), *Security, Infrastructure and Trust Working Group (SIT WG) (2019c), DFS consumer competency framework*. Disponible [15/11/2019] en: <https://extranet.itu.int/sites/itu-t/initiatives/sitwg/Meeting/SIT-0060.docx>
- [b-ETSI EN 300 957] ETSI EN 300 957 V7.0.1 (2000-01), *Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Unstructured Supplementary Service Data (USSD); Stage 3 (GSM 04.90 version 7.0.1 Release 1998)*.
- [b-ETSI ES 201 235-1] ETSI ES 201 235-1 V1.1.1 (2000-09), *Specification of dual tone multi-frequency (DTMF) transmitters and receivers; Part 1: General*.
- [b-ETSI ES 201 235-2] ETSI ES 201 235-2 V1.2.1 (2002-05), *Access and terminals (AT); Specification of dual-tone multi-frequency (DTMF) transmitters and receivers; Part 2: Transmitters*.
- [b-ETSI ES 201 235-3] ETSI ES 201 235-3 V1.3.1 (2006-03), *Access and terminals (AT); Specification of dual-tone multi-frequency (DTMF) transmitters and receivers; Part 3: Receivers*.

- [b-ETSI ES 201 235-4] ETSI ES 201 235-4 V1.3.1 (2006-03), *Access and terminals (AT); Specification of dual-tone multi-frequency (DTMF) transmitters and receivers; Part 4: Transmitters and receivers for use in terminal equipment for end-to-end signalling.*
- [b-ETSI TS 100 549] ETSI TS 100 549 V7.0.0 (1999-08), *Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Unstructured supplementary service data (USSD) – Stage 2 (GSM 03.90 version 7.0.0 release 1998).*
- [b-ETSI TS 100 625] ETSI TS 100 625 V7.0.0 (1999-08), *Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Unstructured supplementary service data (USSD) – Stage 1 (GSM 02.90 version 7.0.0 Release 1998).*
- [b-ETSI TS 102 250] ETSI TS 102 250 series, *Speech and multimedia transmission quality (STQ); QoS aspects for popular services in mobile networks [8 parts].*
- [b-ETSI TS 102 250-2] ETSI TS 102 250-2 V2.4.1 (2015-05), *Speech and multimedia transmission quality (STQ); QoS aspects for popular services in mobile networks; Part 2: Definition of quality of service parameters and their computation.*
- [b-ETSI TS 123 014] ETSI TS 123 014 V15.0.0 (2018-06), *Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal mobile telecommunications system (UMTS); Support of dual tone multi-frequency (DTMF) signalling (3GPP TS 23.014 version 15.0.0 Release 15).*
- [b-ETSI TS 123 107] ETSI TS 123 107 V15.0.0 (2018-06), *Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal mobile telecommunications system (UMTS); LTE; Quality of service (QoS) concept and architecture (3GPP TS 23.107 version 15.0.0 Release 15).*
- [b-IETF RFC 2833] IETF RFC 2833 (2000), *RTP payload for DTMF digits, telephony tones and telephony signals.*
- [b-IETF RFC 2976] IETF RFC 2976 (2000), *The SIP INFO method.*

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie D	Principios de tarificación y contabilidad y cuestiones económicas y políticas de las telecomunicaciones/TIC internacionales
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	Medio ambiente y TIC, cambio climático, ciberdesechos, eficiencia energética, construcción, instalación y protección de los cables y demás elementos de planta exterior
Serie M	Gestión de las telecomunicaciones, incluida la red de gestión de las telecomunicaciones 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 la transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes de líneas locales
Serie Q	Conmutación y señalización, y mediciones y pruebas asociadas
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios telegráficos
Serie T	Terminales para servicios telemáticos
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, redes de próxima generación, Internet de las cosas y ciudades inteligentes
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación