

国际电信联盟

ITU-T

国际电信联盟
电信标准化部门

G.1033
(10/2019)

G系列：传输系统和媒质、数字系统和网络
多媒体服务质量和性能 – 一般和用户相关的问题

数字金融服务的服务质量和体验质量问题

ITU-T G.1033 建议书

ITU-T



ITU-T G系列建议书
传输系统和媒质、数字系统和网络

国际电话连接和电路	G.100–G.199
所有模拟载波传输系统共有的一般特性	G.200–G.299
金属线路上国际载波电话系统的各项特性	G.300–G.399
在无线电中继或卫星链路上传输并与金属线路互连的国际载波电话系统的一般特性	G.400–G.499
无线电话与线路电话的协调	G.450–G.499
传输媒质和光纤系统的特性	G.600–G.699
数字终端设备	G.700–G.799
数字网	G.800–G.899
数字段和数字线路系统	G.900–G.999
多媒体服务质量和性能 – 一般和用户相关的问题	G.1000–G.1999
传输媒质的特性	G.6000–G.6999
经传送网的数据 – 一般问题	G.7000–G.7999
经传送网的分组网问题	G.8000–G.8999
接入网	G.9000–G.9999

欲了解更多详细信息，请查阅ITU-T建议书目录。

ITU-T G.1033 建议书

数字金融服务的服务质量和体验质量问题

摘要

ITU-T G.1033建议书强调了与服务质量（QoS）和体验质量（QoE）相关的重要问题，应在数字金融服务（DFS）的背景下予以考虑。

历史沿革

版本	建议书	批准日期	研究组	唯一ID*
1.0	ITU-T G.1033	2019-10-14	12	11.1002/1000/14065

关键词

数字金融服务（DFS）、体验质量（QoE）、服务质量（QoS）

* 为访问本建议书，请在万维网浏览器的地址栏中输入URL：<http://handle.itu.int/>，并后跟本建议书的唯一ID。例如：<http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>。

前言

国际电信联盟（ITU）是从事电信、信息通信技术（ICT）领域工作的联合国专门机构。国际电信联盟电信标准化部门（ITU-T）是国际电信联盟的常设机构，负责研究技术、操作和资费问题，并且为在世界范围内实现电信标准化，发表有关上述研究项目的建议书。

每四年一届的世界电信标准化全会（WTSA）确定ITU-T各研究组的研究课题，再由各研究组制定有关这些课题的建议书。

WTSA第1号决议规定了批准建议书须遵循的程序。

属ITU-T研究范围的某些信息技术领域的必要标准，是与国际标准化组织（ISO）和国际电工技术委员会（IEC）合作制定的。

注

本建议书为简明扼要起见而使用的“主管部门”一词，既指电信主管部门，又指经认可的运营机构。

遵守本建议书的规定是以自愿为基础的，但建议书可能包含某些强制性条款（以确保例如互操作性或适用性等），只有满足所有强制性条款的规定，才能达到遵守建议书的目的。“应该”或“必须”等其它一些强制性用语及其否定形式被用于表达特定要求。使用此类用语不表示要求任何一方遵守本建议书。

知识产权

国际电联提请注意：本建议书的应用或实施可能涉及使用已申报的知识产权。国际电联对无论是其成员还是建议书制定程序之外的其它机构提出的有关已申报的知识产权的证据、有效性或适用性不表示意见。

至本建议书批准之日止，国际电联尚未收到实施本建议书可能需要的受专利保护的知识产权的通知。但需要提醒实施者注意的是，这可能并非最新信息，因此特大力提倡他们通过下列网址查询电信标准化局（TSB）的专利数据库：<http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>。

© 国际电联 2021

版权所有。未经国际电联事先书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

目录

页码

1	范围	1
2	参考文献	1
3	定义	1
3.1	其他地方定义的术语	1
3.2	本建议书定义的术语	1
4	缩写词和首字母缩略语	1
5	惯例	2
6	问题陈述	3
6.1	不同的用例	3
6.2	法律实体	3
6.3	影响所有服务的移动网络QoS	4
6.4	可能的解决方案	5
7	结论	6
7.1	有关服务类别1的结论	6
7.2	有关服务类别2的结论	6
7.3	与数字金融服务有关的结论	6
8	未来考虑：顶层视图	7
8.1	用例和相关的顶层KPI	7
8.2	DFS的技术组件	8
8.3	利益攸关方	9
8.4	QoS监测	10
附件A	DFS应用程序的基本功能	12
A.1	服务类别1（功能电话）	12
A.2	服务类别2（智能手机）	14
附录 I	关于DFS适用性的考虑	16
附录 II	DFS是一种“大众化的服务”吗？	19
II.1	QoS与QoE之间的关系	19
II.2	服务、应用程序或“大众化的服务”	20
II.3	DFS是一种“大众化的服务”吗？	21
参考书目	23

ITU-T G.1033 建议书

数字金融服务的服务质量和体验质量问题

1 范围

本建议书强调了与服务质量（QoS）和体验质量（QoE）相关的重要问题，应在数字金融服务（DFS）的背景下予以考虑。

注 – 本建议书建立在数字金融服务（DFS）焦点组（现已关闭）的有关讨论和[b-ITU-T DFS TR]的基础上。金融普惠全球倡议（FIGI）继续就服务质量和体验质量问题开展工作（[b-FIGI 2019a]、[b-FIGI 2019b]、[b-FIGI 2019c]）。

2 参考文献

下列ITU-T建议书和其它参考文献的条款，由于在本建议书中的引用而构成本建议书的条款。在出版时，所指出的版本是有效的。所有建议书和其它参考文献均会得到修订，因此鼓励本建议书的使用者查证是否有可能使用下列建议书或其它参考文献的最新版本。当前有效的ITU-T建议书清单定期出版。本建议书引用的文件独立使用时不具备建议书的地位。

[ITU-T E.811] ITU-T E.811建议书（2017），重大事件中的质量测量。

[ETSI TS 103 296] ETSI TS 103296 V1.1.1（2016），语音和多媒体传输质量（STQ）；对用于电信测量应用的情感检测器的要求；文字和口语检测器。

3 定义

3.1 其他地方定义的术语

无。

3.2 本建议书定义的术语

无。

4 缩写词和首字母缩略语

本建议书使用下述缩写词和首字母缩略语：

2G	第二代（移动通信）
3G	第三代（移动通信）
CPU	中央处理器
DFS	数字金融服务
DTMF	双音多频
E2E	端到端
FEC	前向纠错
GSM	全球移动通信系统
HLR	归属位置寄存器

HTML	超文本标记语言
HTTP	超文本传输协议
HTTPS	超文本传输安全协议
IP	网际协议
IPTV	IP电视
IVR	交互式语音响应
KPI	关键绩效指标
KQI	关键质量指标
MMS	多媒体消息服务
MOS	平均意见分数
OTT	过顶（业务）
P2P	个人对个人
QoE	体验质量
QoS	服务质量
QoSE	体验到的QoS
QoSP	感知到的QoS
RTP	实时协议
SIP	会话发起协议
SLA	服务水平协议
SMS	短信服务
SMSC	短信服务中心
SSL	安全套接字层
TCP	传输控制协议
TLS	传输层安全性
UMTS	通用移动通信系统
USSD	非结构化补充服务数据
VoIP	IP语音
VoLTE	LTE语音
WAP	无线应用协议
WML	无线标记语言
XML	可扩展标记语言

5 惯例

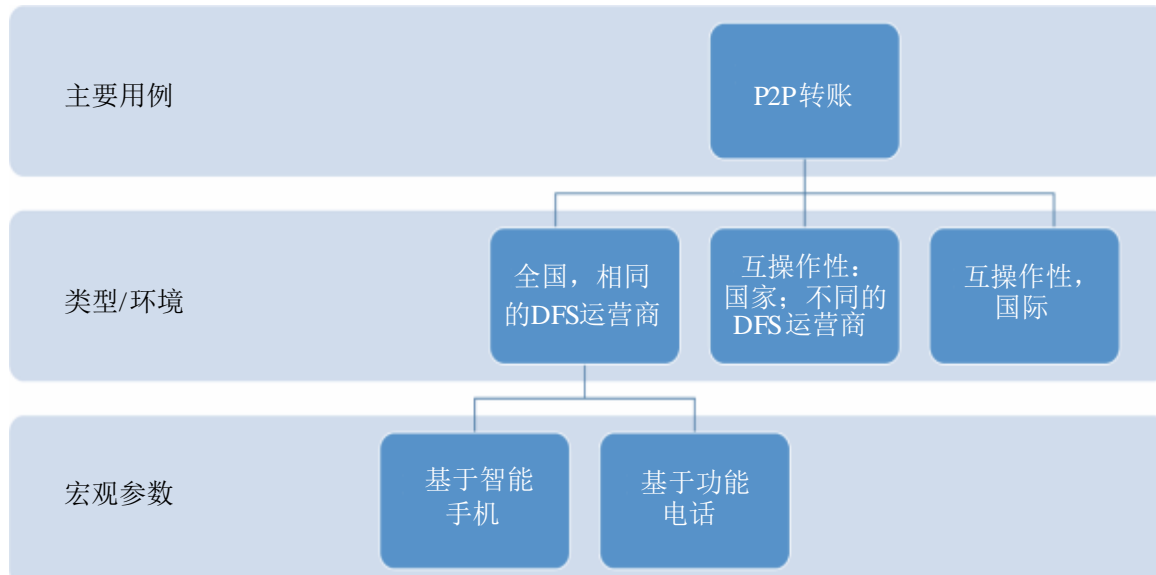
无。

6 问题陈述

QoS和QoE问题尤其取决于所考虑的用例以及相关的问题，例如，环境和详细的宏观参数。

6.1 不同的用例

当应用图1中所示的层次结构概念时，可以轻松地对DFS的用例进行分类和分析。



G.1033(19)_F01

图1 – 用例的层次结构、类型和宏观参数

其他主要用例是：例如，移动设备与银行帐户之间的转帐，或批量转帐，例如，用人支付的工资。该层次结构还允许引入更高级别的分类（传输类型），例如，一对一、一对多、多对一。

注 – 图1中所示的用例层次结构显示了一些变体，有待进一步研究。

DFS的QoS问题需要针对两个不同的服务类别进行评估，请参阅图1，这是一个主要用例的宏观参数，即个人对个人（P2P）转账。

- 1) 在服务类别1中，目标用户群仅限于使用（便宜的）基本功能电话。例如，这不包括基于浏览器的DFS解决方案。
- 2) 在服务类别2中，当提高用于DFS的电话的最低要求并可假定基本的智能手机功能时，对其他的QoS问题进行评估。

6.2 法律实体

重要的是要接受：实际上，一般而言，提供服务（“服务”）与电信网络的物理运营无关。

对大多数服务提供而言，除了一般法律框架之外，没有任何具体规定，DFS“服务”受银行业监管机构的严格控制，而电信网络运营商受电信业监管机构的控制。

因此，法律方面（从QoS角度来看）需要评估两个不同的法律案例：

- 1) 在法律案例A中，DFS“服务”的提供商和物理电信网络的运营者是两个截然不同的法律实体；
- 2) 在法律案例B中，DFS“服务”的提供商与物理电信网络的运营商是相同的同一法律实体。

注 – 本建议书不影响实际的法律行动或情况或结论或其任何组合。

6.3 影响所有服务的移动网络QoS

图2（改编自[b-ITU-T E.804]和[b-ETSI TS 102 250-2]）显示了QoS参数的模型。该模型有四层，每一层都为下一层提供了必要的先决条件，即属于第N层的属性需要存在第N-1层的属性。

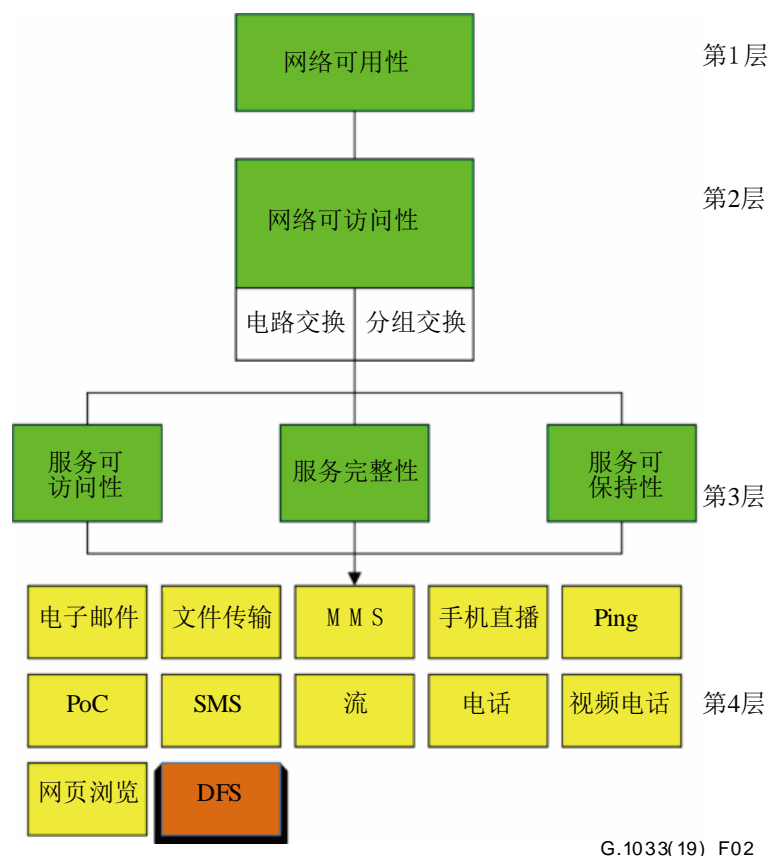
第一层是网络可用性，它从服务提供商的角度而非服务用户的角度来确定QoS。第二层是网络访问。从服务用户的角度来看，这是所有其他QoS方面和参数的基本要求。第三层包含其他三个QoS方面：服务访问、服务完整性和服务可保持性。不同的服务位于第四层；这些服务的性能以服务特定的QoS关键性能指标（KPI）来表征。

前三层（带有绿色突出显示）是所有移动服务或应用所共有的。

它们通常由以下参数（KPI）来表征：

- 网络可用性；
- 网络可访问性；
- 服务可访问性；
- 服务完整性；
- 服务可保持性。

如果第1、2和3层中的KPI不能保持在稳定的高水平上，则尝试评估任何一种服务的QoS都是没有用的，因为没有满足先决条件，并且接收到的QoS数据的相关性将接近于零。



G.1033(19)_F02

图2 – 服务质量参数的模型

为任何移动服务的利益，利益攸关方需要解决移动网络第1、2和3层KPI持续存在的问题，因此显然超出了DFS考虑的QoS的范围。

注 – 图2需要更新。首先，第1层到第3层实际上描述了一种“需求金字塔”，即在开始考虑服务完整性（例如，电话中的掉话率）之前，需要首先访问该服务。另外，“服务”画面需要整修。“电路/分组交换”划分是来自2G或3G的传统。第4层中的某些“服务”实际上相互依赖或属于不同的组。有诸如基本网际协议（IP）之类的“运营商服务”，还有使用一种或多种此类运营商服务的组合服务，例如，依赖于短消息服务（SMS）的多媒体消息服务（MMS）（这实际上也是一种与最终用户相关的服务）进行通知，并使用分组数据来实际传输数据。对最终用户而言具有相同效果的“服务”，例如，某种带有附加文件的“过顶”（OTT）聊天服务，仅使用基本的分组数据。无论如何，不再存在任何真正的“技术依赖性”。如果运营商决定禁止Skype或优先处理某些视频流，那么这不是某些基本能力或无能的结果，而仅仅是某些“流量整形”元素的结果。

6.4 可能的解决方案

DFS是通过利用网络提供的基本服务来实现的。假设DFS的可靠性必须很高，则有两种基本的方法可确保这种可靠性。

- 以网络为中心：网络提供的基本服务的QoS水平足够高，足以创建所需的可靠性。
- 以用户为中心：与UE和DFS相关的基础设施上稳健的E2E协议可确保实际服务的可靠性，即使在基础功能存在缺陷的情况下也是如此。

可以通过DFS的关键标准来描述这种鲁棒性。最重要的是，对于每笔交易，都要清楚地指明交易是否成功，这需要双方都保持一致。假设一笔交易由多个步骤组成，每个步骤都交换数据令牌。如果数据令牌的传输没有明确的“丢失”标准，但原则上可能要花费不确定的时间，那么超时需要创建一个明确的状况。鲁棒性的基本特性是，如果数据令牌现在在超时后到达，那么协议需要确保该令牌不会再引起任何动作。

就DFS实施方案的实际问题而言，这带来了某些根本性的差异。当主要目标为在不久的将来引入DFS时，它需要与现有已安装的最终用户设备库一起使用。这将自动将适用方法的范围限制为这些设备可以支持的那些方法。这种方法的一个可能缺点是，如果一项技术已被部署并得到广泛使用，那么即使该新技术是卓越的，只要它在没有重大问题的情况下仍可正常运行，那么它将难以替代。对最终用户设备而言，这可能不是一个大问题，因为智能手机因其诸多优势而不断得以普及。这些保留因素可能更多地是在基础设施方面，因为新技术的引入需要新的投资，至少在使用的最初几年，新的投资可能无法被可产生新收益的类似新机会所平衡。

7 结论

关于第6节，以下结论基于以下假设：通过确保用于实施DFS的基本服务足够高的性能，来达成必要的DFS性能。这里不讨论使用鲁棒的E2E协议的情况。

7.1 有关服务类别1的结论

附件B中讨论了四种不同的技术，这些技术可以与DFS提供的服务类别1一起使用。

- SMS是一项存储和转发服务。即使在典型情况下短时间传输所占比例很高，也不能（未经修改）将之可靠地用于实时交易。
- 双音多频（DTMF）的传输能力有限，很可能仅将之用于补充某项其他技术。
- 交互式语音响应（IVR）通常要求相当高的收听质量，这可能会在背景噪声水平较高的环境中对功能电话造成问题。
- 非结构化补充服务数据（USSD）是一种真正的实时技术。不过，可用于DFS的消息传输尚未标准化。

7.2 有关服务类别2的结论

附件A中讨论了七种不同的技术，这些技术可以与DFS提供的服务类别2一起使用。根据智能手机上的可用性，基于超文本传输安全协议（HTTPS）的解决方案看起来是最佳的DFS载体技术。

7.3 与数字金融服务有关的结论

对DFS的QoS/QoE领域中的任何进一步工作而言，访问更详细的信息都是至关重要的，例如，在技术层面上对所提供的各种DFS的描述、网络中使用了哪些基础服务以及哪些是与之相关的技术参数（例如，单笔金融交易中涉及的计时器值、超时事件和交互次数）。这样做具有提高标准开发和测试质量的潜力，这已成为一个持续的需求。

因此，建议电信监管机构在颁发许可证之前收集此类信息，以便对计划的DFS产品的质量做出自己的判断。

监管机构应将此类信息提交给ITU-T第12研究组，专家们可以在此开始对不同的方法进行归类，并提供有关此类实施方案的意见和指导。如有可能，应在一个流程图中对有关DFS的信息予以概述。

目前还有更多的问题尚待解决，这需要进一步讨论：

- 移动运营商在其网络的大数据流量方面面临越来越多的问题。因此，如果有高速固定网络可用，则大趋势是使用所谓的“Wi-Fi卸载”，在这种情况下，数据流量会通过Wi-Fi访问重定向到互联网骨干核心网。对DFS有何后果看起来尚未做充分探索。

- 在DFS交互过程中显示的文本或在口语对话系统中的重读，可能会充满情绪，这可影响用户的服务体验（QoE）。情绪检测器可用于最大程度地减少该文本和语音资料带来的负面影响。目前，在[ETSI TS 103 296]中已发布有关电信中情感检测器的要求。
- 一个严重的问题（主要对监管机构而言）是在DFS流程中无法轻易将影响分配给其中的一个利益相关方。一个显著的例子是DFS中所谓的早期超时问题，DFS提供商之外的任何人都将之理解为呼叫掉线，即责备网络或责备终端或责备用户 – 实际上，事实证明这只是一个设计不良的操作流程：在启动下一步交易之前，仍在其屏幕上阅读指令的用户将被一个不可见的计时器超时操作击中。

8 未来考虑：顶层视图

本节涉及DFS的端到端（E2E）模型。通过提供（选定的）DFS用例的顶层视图，它聚焦于DFS的用户相关功能的本质。

根据该术语在QoS标准化其他领域中的用法，术语“交易”用于从客户的角度来描述一个完整用例的单个实例。注意，在这种情况下，该术语也是通用表达“金融交易”的一部分。

所描述的用例用作解释基础框架的示例。不过，可以将基础模型轻松地应用于在DFS背景下被认为相关的其他用例。

从用例中得出质量指标。该模型的关键在于，它在最高层面上是“技术不可知的”。实际的实施方案可多种多样，每种具有特定的技术特性和优缺点；这些出现在模型的较低层面上。技术不可知的最高层面确保不做任何“技术相关的”折让（例如，有关特定实施方案中已知技术弱点的“折扣”）。此外，该模型确保实现DFS的新技术发展不会破坏现有的QoS指标。

提议的、有关QoS指标的基本的一般原则还在于提供尽可能少的KPI，每个KPI与用户感知之间都有明确定义的关系。这须避免在某些KPI集中观察到的情况，即各个KPI的含义存在重叠，这可导致结果不清楚或甚至矛盾。

实际的DFS实施方案使用不同的、与网络相关的“服务”或功能。相关条款显示了如何将用例相关的顶层视图及其KPI映射至具有适当（大部分已存在）KPI的、现有“运营商服务”的技术水平。

拥有少量强KPI的原则并不排除具有诊断或管理功能的其他KPI。

认识到有若干利益攸关方具有不同的利益。相关条款（也应视为基础概念的一种扩展说明）更详细地描述了该视图。

不同的利益攸关方具有不同的利益这一事实也导致了以下结论，即并非所有KPI对所有的利益攸关方都具有同等的重要性。当涉及提供法律或法规框架以启用或支持DFS时，该问题可提供指导意见。

第8.4节考虑如何实施对DFS服务性能的实际监测。它区分DFS引入阶段的测试和测量以及DFS运营阶段的连续质量监测。

8.1 用例和相关的顶层KPI

8.1.1 从A转账到B

基本的活动流程：

A方决定将金额X从其帐户转至B方的帐户。该笔转账的主要利益是：

- 1) 在合理的时间范围内完成转账，清楚指明双方成功或失败；
- 2) 转账的成功率需很高；
- 3) 交易持续时间相当短；
- 4) 如果交易失败，那么需要在相当短的时间内将情况完全扭转（即没有金钱“陷入困境”）；
- 5) 交易会相当短的时间内为所有参与者带来稳定的和正确的最终状态（即所有帐户都会尽快得到“更新”）；
- 6) 在交易期间没有任何金钱的损失或重复（即没有从A的帐户中扣钱但钱出现在了B的帐户中）。

注 – 并非所有这些条件对于所有利益攸关方都具有同等重要的意义，例如，缺少“金钱重复”可能对最终用户而言就没有兴趣了。

用例的进一步区分可能来自以下问题：是否为交易创建了某种证明，如果是，那以哪种方式来创建。如果付钱来清偿债务，例如电费，那么这可能是一个至关重要的元素。这可能涉及将数据传输到一个可能的第三方以发送此类证明，或者涉及访问适当的服务以产生此类证明。

从这些要求中，可以得出以下E2E KPI：

- 转账完成率；
- 转账完成时间；
- 转账虚假正利率；
- 转账虚假负利率；
- 转账失败交易解析率；
- 转账账户稳定成功率；
- 转账账户稳定时间；
- 转账损失率；
- 转账重复率。

注 – 这些KPI及其技术基础目前尚未标准化，因此无法以比较方式进行评估。

该列表显然包含与移动网络的行为或性能没有主要关系的元素；它们还与基础银行业务流程和实施方案的绩效有关。因此，该列表可能可以简化为假定主要与移动网络有关的元素。

不过，存在连接。例如，如果在交易（由估计用于DFS交易的多个往返构成）期间发生连接丢失，那么取决于此类银行业务流程的特定实施方案，这可能会产生不同的结果。因此，假定针对移动网络特定基本服务所特有的故障，此类流程的鲁棒性和稳定性也将会对DFS总的QoS产生影响。

8.1.2 其他用例

这有待进一步研究。

8.2 DFS的技术组件

如本建议书其他部分所述，现有移动网络中存在一些服务和功能，可以通过移动设备的可用功能做进一步选择来使用这些服务和功能，以实现DFS。

从“需求金字塔”的概念和对DFS的E2E KPI的评估中，可以得出清晰的质量要求层次结构。

最重要的要求是交易的完整性。DFS中的完整性是对交易是否成功的明确而可靠的评估。这甚至被视为比实施方案总的成功率还重要。如果将交易错误地评估为成功或失败，那么客观损害（例如，对个人财务状况的损害）将比因检测到失败而不得不重复交易的情况下遭受的损害还要大。同样的情况也适用于被错误评估为不成功的交易，它因重复该流程而导致重复转账。

从QoE的角度来看，情况可能更加复杂。假设有两种实施方案：一种在误报率高或误报率低（理想为零）的意义上是稳定的和鲁棒的，但很慢；另一种比较快，但对此类错误更敏感。除非错误评估误差很大，否则在客户的感知中，后者很可能会表现为“更好”。因此，在这一领域中，需要考虑的不仅仅是根据市场规则的竞争。

需要采用一种E2E方法，因为特定实施方案总的鲁棒性取决于若干因素。

假设有两种选择方案，其中一种需要往返次数为 N_1 ，每次持续时间为 T_1 ，每次往返的成功率为 S_1 ；另一种同样地以 N_2 、 T_2 和 S_2 来表征。显然，有若干与典型网络属性的交互。例如，如果在执行者移动时（例如，在公共交通工具中或者作为汽车中的一名乘客）执行交易，那么交易期间网络条件发生变化会影响总的成功率。这将运动相关之损害的时间尺度与交易的特性关联了起来。如果DFS交易典型的总的持续时间（ $T_1 * N_1$ 和 $T_2 * N_2$ ）高于网络属性显示劣化的典型的持续时间，那么失败的可能性会增加。从更一般的角度来看，DFS交易总的成功率可以表示为 $S_1 N_1$ 和 $S_2 N_2$ 。因此，即使特定实施方案每次往返的单个成功率（当中可以将运动状况考虑在内）较低，只要该实施方案中的往返次数足够小，则最终的E2E成功率也可能会比较高。

特性与特性之间的相同联系包括所涉及的时间。例如，如果交易失败（以“适当”的方式，即对结果有正确的评估），那么若在较短的时间内能获得该结果，则对QoE的负面影响大概会比较小，原因是可以较快地开始并完成后续的尝试。

8.3 利益攸关方

本条款无意对利益攸关方的结构及其要求做完整的分析。关键是存在不同的利益攸关方类型，其关注点和主要利益各不相同。这将影响特定QoS指标的相对权重，从而影响QoE的定义。

最终客户

最终客户的主要利益在以低成本（这也意味着无需在新的移动设备上花费更多经费）和高可靠性来访问DFS，原因是因服务故障而造成的财务损失会感觉比较强烈，尤其在低收入人群中。假定交易速度方面的考虑因素（只要交易时间在一定的合理范围内）不那么重要。

业务

假设对可靠和负担得起的交易具有相同的基本需求，那么至少大型企业会对DFS技术感兴趣，这些技术可有效处理重复的或较大规模的转账。进一步假设可能会对可在固定网络设备（即个人计算机）上部署而又无需花费过多成本的技术感兴趣。反过来，这将影响市场对具有不同接口方式的解决方案的接受程度。一个示例是访问某些网关或其他基于网络的功能，例如，短消息服务中心（SMSC）。

网络运营商

由于网络运营商通常要接受监管，因此相关因素实际上可以分为两类。第一类包含一般的技术和商业要求，例如，与可产生的利润相关的特定技术的运营成本。第二类可包括依据服务水平协议（SLA）不符合法律或法规要求的成本，或者例如许可证与提供某些服务或服务属性的义务之间的联系。

DFS运营商

尽管DFS运营商与网络运营商并不相同，但它们基本上会受制于相似的条件，也许其他的政府实体负责设定和执行其运营所基于的规则。在商业上，其市场力量可能大到足以向服务提供商（网络运营商）施加质量标准（SLA）或其他市场力量。

政府/监管机构

假设政府的主要目标是经济发展，那么其任务是在“胡萝卜”与“大棒”之间找到某种平衡，即能够促进技术发展的一定程度的规则和监管，同时为DFS运营商留出足够的空间来经营可盈利的服务，并确保DFS服务的成本在可承受的范围内。对于该利益攸关方群体，假设主要目标是稳定、可靠的服务，并结合某项可使目标人群充分、无障碍地访问DFS的技术。

此外，这些利益攸关方群体中的每一个都有不同的方式来对其他利益攸关方产生影响，例如，在奖励或制裁市场产品或更一般的决策中。此处要说明的关键点是，除了直接可见的一阶效应之外，还存在二阶相互作用，这些相互作用不一定必须要弱一些，而是可以以某种“控制论的”方式来起作用，即具有更长的时间常数，但具有与一阶依赖性同样的或甚至更强的效果。

8.4 QoS监测

为了确保DFS必要的质量水平，需要建立适当的监管指南和全面的性能目标。基本上，可能会参考各个运营商服务（例如，SMS、电话（用于DTMF或IVR）或者分组数据）的基本性能度量。不过，出于服务实施方案的性质，这将成为一种替代品，它具有相当大的、错误预测实际DFS性能的风险。

因此，由于DFS的重要性，因此假设需要建立一种更好的监测方法。该监测应该在充分了解定义和实施方案中实际问题的同时，使用实际的用例，即实际的转账。

建议该监测采用多种形式，涵盖任何DFS实施方案技术生命周期的所有阶段。

评估和推出阶段：

通过专用的系统（例如，在监管机构的控制下），专业地完成E2E绩效测量。

运营阶段：

定期的E2E绩效测量，通过专用的系统（例如，在监管机构的控制下）来专业地完成。

集成到所选最终用户设备/APP中的“测试面板”性能衡量：

对于这种测量，将招募一组选择来代表一般用户的最终用户，并为其配备专门设计的DFS客户端。该小组还将与其“现实生活”中的DFS用法一起提交额外的报告。然后，这些报告将使负责的实体能够不断评估现场DFS的绩效。

集成到最终用户设备/APP中的“众包”性能衡量：

这将是获得大规模DFS性能信息的一种简单且非侵入的方法。所使用的专业系统将配备功能，不仅可以测量E2E性能，还可以收集诊断信息，从而允许跟踪导致性能不佳或服务故障的根本原因。

使用实际用例会产生额外的费用。需要根据获得实际数据而非仅能估计实际服务性能的替代数据的收益来评估该费用。此外，有可能在规划和实施中花费一小点额外的精力即可设计出能够优化额外成本的流程，例如，重新转移已被DFS转移的资金。

因此，建议将适当的概念添加到DFS实施策略中。为了提高此类概念的有效性，建议设计一个试验阶段，以深入了解实际问题并提供信息以优化各个操作。

附件A

DFS应用程序的基本功能

(本附件是本建议书不可分割的组成部分。)

A.1 服务类别1 (功能电话)

本节重点介绍可以使用简单的移动功能电话 (与现代智能电话相比, 功能有限的低端移动电话, 请参阅第6.1节) 运行的DFS应用程序。因此, 在下文中假定可安全地从本节的讨论中排除需要文件传输协议、超文本传输协议 (HTTP) 或基于浏览器的交易的金融服务。

表A.1 – 服务类别1的技术摘要

技术	主要特点	缺点	优点
SMS	存储和转发字母数字消息	非实时	全球可用的互连正常
IVR	通过人工或录制的语音、语音识别或DTMF与用户进行交互	需要良好语音质量的传输	实时
DTMF	简单的键盘操作	有限的字符集	实时
USSD	字母数字消息	需要USSD网关	实时

A.1.1 短信服务

SMS用于在手机、传真机或IP地址之间发送文本消息。尽管某些服务使用5位模式 (支持224个字符), 但消息的长度通常最多为160个字符。SMS最初是为使用全球移动通信系统 (GSM) 的电话而创建的, 但现在所有主要的移动电话系统都支持它。一旦发送一条消息, 则SMSC会收到该消息, 然后SMSC必须将之发送到适当的移动设备。

为此, SMSC将SMS请求发送到归属位置寄存器 (HLR), 以查找漫游客户。一旦HLR收到请求, 它将以签约用户的状态来响应SMSC:

- 1) 不活跃或活跃;
- 2) 签约用户正在哪里漫游。

如果响应为“不活跃”, 那么SMSC将保留该消息一段时间。当签约用户访问其设备时, HLR将一条SMS通知发送给SMSC, 然后SMSC将尝试进行传送。

SMSC以短消息传送点对点格式将消息传输给服务系统。系统对设备进行寻呼, 如果它做出响应, 那么消息将被传送。

SMSC接收最终用户已收到该消息的验证, 然后将该消息归类为“已发送”, 并且将不尝试做再次发送。

SMS属于所谓的存储与转发服务，通常根据[b-ETSI TS 123 107]在后台类中进行传输。结果是，像SMS传送时间或SMS响应时间之类的参数在很大程度上取决于移动网络的流量负载，因此无法得到保证。

A.1.2 交互式语音响应

IVR是一项技术，它允许计算机通过使用经由小键盘输入的语音和DTMF音调来与人类用户进行交互。

在电信中，IVR允许客户通过电话小键盘或语音识别来与公司的主机系统进行交互，然后通过遵循IVR对话来为自己的查询提供服务。IVR系统可以用预先录制的或动态生成的音频进行响应，以进一步指导用户如何进行。IVR应用程序可用于控制几乎所有功能，在这些功能中，接口可以被分解为一系列简单的交互。

A.1.3 双音多频信令

DTMF系统使用成对传输的一组八个音频频率来表示16个信号，这些信号由10位数字、字母A至D以及符号#和*表示，如[b-ITU-T Q.23]中所述。DTMF的详细要求在[b-ETSI ES 201 235-1]、[b-ETSI ES 201 235-2]、[b-ETSI ES 201 235-3]和[b-ETSI ES 201 235-4]中进行规定。由于信号在语音频率范围内是可听到的音调，因此它们可以像语音信号一样进行传输。最初用于拨打远程终端的号码，后来成为用于传输少量数据的一种常用方法。

在基于分组的网络中，有三种常用的发送DTMF的方式：

- 会话发起协议（SIP）INFO数据包，如[b-IETF RFC 2976]中所述；
- 作为实时协议（RTP）流中的特殊标记事件，如[b-IETF RFC 2833]中所述；
- 带内作为RTP流中的常规音频音调，没有特殊的编码或标记。

对移动网络，[b-ETSI TS 123 014]描述了如何支持DTMF信号。在无线接口上使用基于消息的信令系统。带内传输是不可能的。

这意味着在移动通信中，当用户在呼叫期间按下按键时，始发移动终端会直接创建相关的消息。

A.1.4 非结构化补充服务数据 – 推和拉服务

USSD是移动终端用来与移动运营商网络进行通信的一个协议。

USSD消息的长度最多为182个字母数字字符。USSD消息在USSD会话期间创建一个实时连接。连接保持打开状态，允许双向交换数据序列。相比使用SMS的服务，这使USSD的响应速度更快。

经USSD发送的消息未标准化：

通常，USSD以*nnn#格式使用，作为在网络上配置电话的一部分。为了经USSD将文本消息传输到另一个移动网络，需要一个特殊的USSD网关，而移动运营商通常不提供这种网关。

USSD有时与SMS结合使用。用户经USSD向网络发送一个请求，网络将在同一USSD会话内以一个确认收到信号来回复。

随后，一个或多个移动终止的SMS消息传达初始请求的状态或结果。在这种情况下，当网络准备发送短信时，SMS用于“推送”一个回复或更新给手机。相反，USSD仅用于命令和控制。

USSD通常与实时或即时消息传递服务关联。没有像SMS之类的其他短消息协议所具有的那种典型的存储和转发功能。

在[b-ETSI TS 100 625]、[b-ETSI TS 100 549]和[b-ETSI EN 300 957]中对USSD进行规定。USSD模式为：

- 移动发起：USSD/PULL或USSD/P2P。

当用户从移动终端拨打代码时：

- 网络发起：USSD/PUSH或USSD/A2P。

当用户从网络接收“推”消息时：

USSD可以用于诸如预付费回叫服务、移动货币服务、基于位置的内容服务、基于菜单的信息服务，以及作为在网络上配置电话的一部分。

A.2 服务类别2（智能手机）

除了服务类别1，还可以考虑表A.2中列出的基础技术。甚至基本的智能手机（请参阅第6.1节）也将基于这些技术来提供服务。

表A.2 – 服务类别2的技术摘要

技术	主要特点	缺点	优点
SMS	存储和转发字母数字消息	非实时	全球可用的互连正常
IVR	通过人工或录制的语音、语音识别或DTMF与用户进行交互	需要良好语音质量的传输	实时
DTMF	简单的键盘操作	字符集有限	实时
USSD	字母数字消息	需要USSD网关	实时
WAP	简单的网页浏览器	有限的功能集	即使某些手机不支持HTTP，也可以使用
HTTP	标准的网页浏览器	不安全	类似互联网的访问
HTTPS	安全的网页浏览器	复杂	加密，甚至不受限于流量整形

A.2.1 无线应用协议

WAP是一种用于在移动无线网络上访问信息的技术标准。WAP浏览器是一种用于移动设备的万维网浏览器，例如，使用该协议的移动电话。

使用显示器并访问互联网的WAP运行所谓的微型浏览器 – 具有较小文件大小的浏览器，可以容纳手持设备的低内存限制和无线手持网络的低带宽限制。

尽管WAP支持超文本标记语言（HTML）和可扩展标记语言（XML），但无线标记语言（WML；一种XML应用程序）专为小屏幕和无需键盘的单手导航而设计。WML可以从两行文本显示扩展到在诸如智能手机和通信设备等上看到的图形屏幕。WAP还支持类似于JavaScript的WMLScript，但对内存和中央处理单元（CPU）的功耗要求最低，原因是它不包含许多在其他脚本语言中看到的功能，在该背景下这些功能是不必要的。

A.2.2 超文本传输协议

HTTP是一种用于分布式、协作式、超媒体信息系统的应用程序协议。HTTP是万维网上数据通信的基础。超文本是结构化文本，在包含文本的节点之间使用逻辑链接（超链接）。HTTP是交换或传输超文本的协议。

HTTP在客户端-服务器计算模型中充当一种请求-响应协议。例如，网络浏览器可以是客户端，而在托管网站的计算机上运行的应用程序可以是服务器。客户端向服务器提交一条HTTP请求消息。提供诸如HTML文件和其他内容之类的资源或代表客户端执行其他功能的服务器，将一条响应消息返回给客户端。响应包含有关请求的完成状态信息，并且还可能在消息正文中包含所请求的内容。

A.2.3 超文本传输安全协议

HTTPS（也称为基于传输层安全性（TLS）的HTTP、基于安全套接字层（SSL）的HTTP和安全HTTP）是一种在互联网上广泛使用的、经计算机网络进行安全通信的协议。HTTPS由通过TLS或其前身SSL加密的连接内的HTTP通信构成。HTTPS的主要动机是对所访问的网站进行认证以及保护所交换数据的私密性和完整性。

在互联网上流行的部署中，HTTPS提供对网站以及用户与之进行通信之相关万维网服务器的认证，以抵御中间人攻击。此外，它提供客户端与服务器之间通信的双向加密，以抵御窃听、篡改或伪造通信内容。

附录 I

关于DFS适用性的考虑

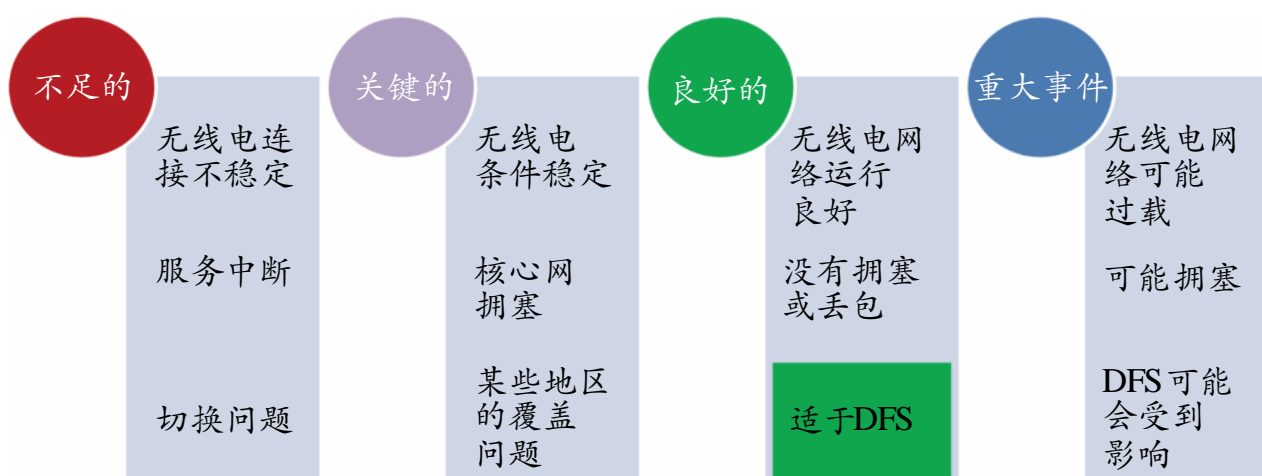
(本附录非本建议书不可分割的组成部分。)

通过移动网络成功引入DFS，需要适应所使用的整个环境，即：

- 移动网络的适用性，以提供最低水平的可用性和可访问性；
- 移动网络的适用性，以提供实现DFS所需的服务；
- 所使用移动设备的适用性，以支持用于实现DFS的基本服务；
- DFS服务自身的适用性，以提供可用的接口；
- 用户的适用性，以成功使用DFS – 这可包括在电话上操作DFS的必要技能，以及对DFS一般属性的基本理解，以保护用户免受利用不足的知识的影响，请参阅[b-FIGI 2019c]；
- 大众社会和政府机构有关DFS的适用性。

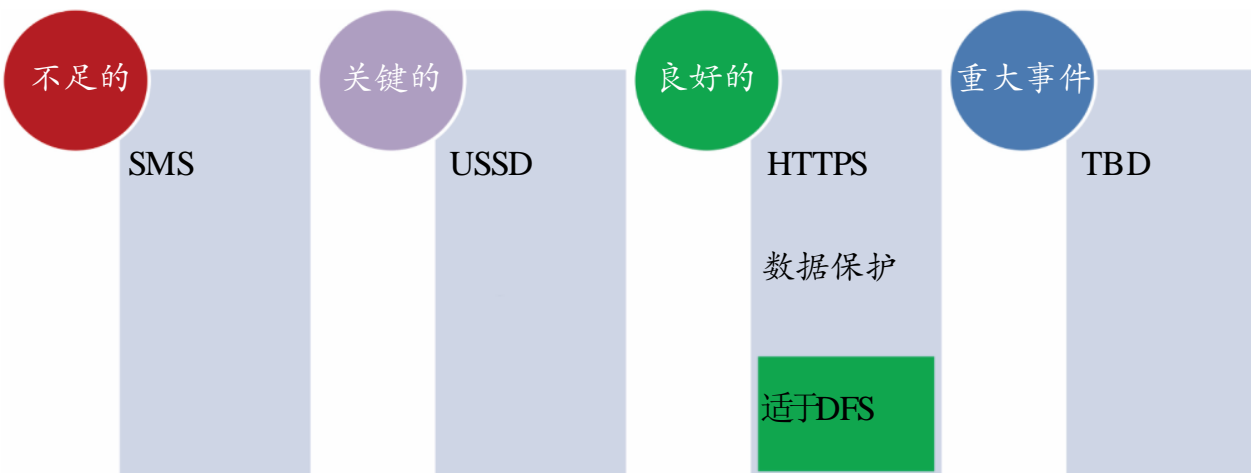
图I.1至图I.5是旨在促进不同地区或国家中利益攸关方之间进行讨论的决策图。图I.1至图I.5不包含任何数字或特定的目标值。这是有意而为的，因为所有利益攸关方可接受的目标值会因地区和国家的不同而不同。

图I.1至图I.5中使用的术语“重大事件”指的是[ITU-T E.811]，其目标是在重大事件（例如，重大体育赛事）期间移动网络中的QoS。



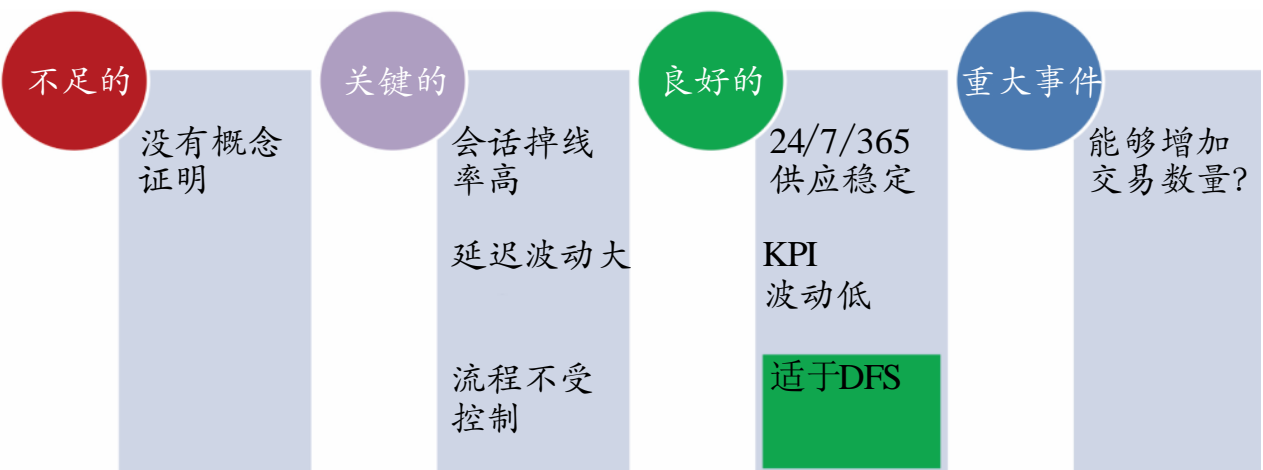
G.1033(19)_FI. 1

图I.1 – 关于移动网络对DFS适用性的决策图



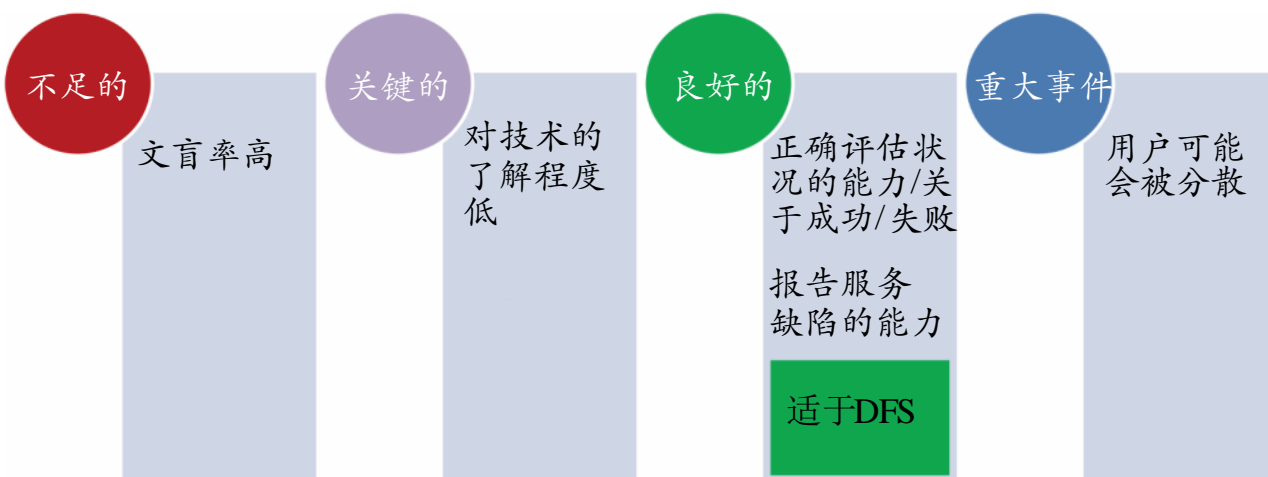
G.1033(19)_Fl. 2

图I.2 – 关于移动终端对DFS适用性的决策图



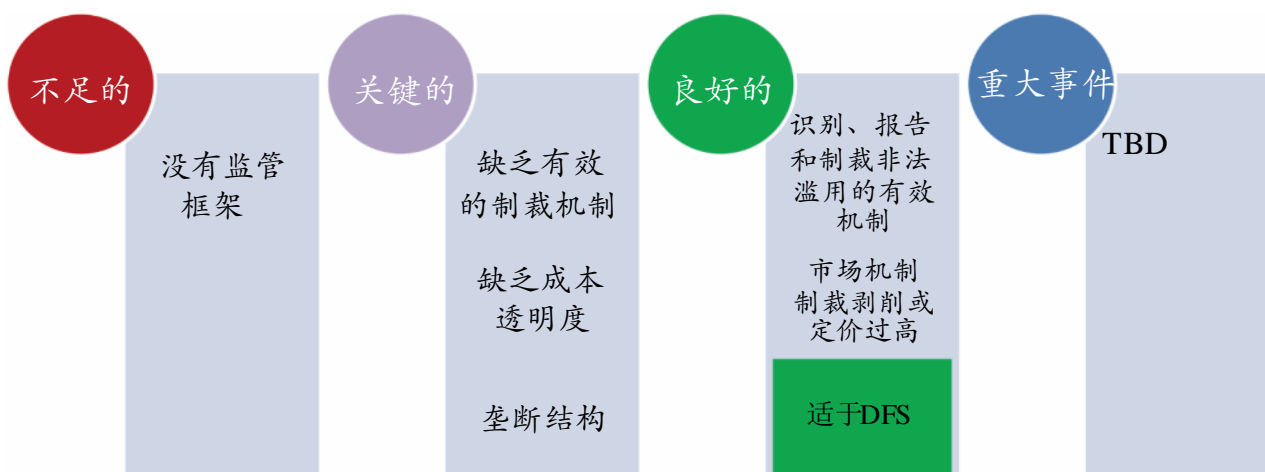
G.1033(19)_Fl. 3

图I.3 – 关于移动网络服务对DFS适用性的决策图



G.1033(19)_Fl. 4

图I.4 – 关于移动用户对DFS适用性的决策图



G.1033(19)_Fl.5

图I.5 – 关于社会/政府对DFS适用性的决策图

对DFS的QoS/QoE领域中的任何进一步工作而言，访问更详细的信息都是至关重要的，例如，在技术层面上对所提供的各种DFS的描述、网络中使用了哪些基础服务以及哪些是与之相关的技术参数（例如，单笔金融交易中涉及的计时器值、超时事件和交互次数）。

因此，建议电信监管机构在颁发许可证之前收集此类信息，以便对计划的DFS产品的质量做出自己的判断。

监管机构应将此类信息提交给ITU-T第12研究组，专家们可以在此开始对不同的方法进行分类，并提供有关此类实施方案的意见和指导。

目前还有更多的问题尚待解决，这需要进一步讨论：

- 移动运营商在其网络的大数据流量方面面临越来越多的问题。因此，如果有高速固定网络可用，则大趋势是使用所谓的“Wi-Fi卸载”，在这种情况下，数据流量会通过Wi-Fi访问重定向到互联网骨干核心网。对DFS有何后果看起来尚未做充分探索。
- 在DFS交互过程中显示的文本或在口语对话系统中的重读，可能会充满情绪，这可影响用户的服务体验（QoE）。情绪检测器可用于最大程度地减少该文本和语音资料带来的负面影响。目前，在[ETSI TS 103 296]中已发布有关电信中情感检测器的要求。
- 一个严重的问题（主要对监管机构而言）是在DFS流程中无法轻易将影响分配给其中的一个利益相关方。一个显著的例子是DFS中所谓的早期超时问题，DFS提供商之外的任何人都将之理解为呼叫掉线，即责备网络或责备终端或责备用户 - 实际上，事实证明这只是一个设计不良的操作流程：在启动下一步交易之前，仍在其屏幕上阅读指令的用户将被一个不可见的计时器超时操作击中。

由于DFS的领域及其相关的QoS和QoE问题都非常重要且非常复杂，因此能力建设至关重要。

附录 II

DFS是一种“大众化的服务”吗？

（本附录非本建议书不可分割的组成部分。）

II.1 QoS与QoE之间的关系

除了术语QoS之外，如今经常使用术语QoE来强调电信质量评估的纯粹主观性质，并将其重点放在用户对所提供服务的整体价值的看法上。

提高术语QoE的重要性与以下事实有关：在过去，术语QoS主要用于仅关注网络和网络元素的技术概念。不过，QoS的定义确实包括用户对服务的满意程度。因此，纳入了非技术方面的问题，例如，用户的环境、期望、内容的性质及其重要性。不过，大多数服务提供商仅在与实际的用户-服务交互有关的情况下才使用QoS，以交叉检查提供商的服务实施方案是否满足用户要求（如用户所感知的那样）。因此，将重点放在实际的网络性能及其对用户可感知方面的直接影响上，同时省略了其他主观的和直接相关的服务问题。

在[b-ITU-T P.10]中，QoE被定义为应用程序或服务的用户所感到的愉悦或烦恼的程度。它包括完整的E2E系统效果（客户端、终端、网络、服务基础设施等），并可能受到用户期望和背景的影响。因此，QoE由最终用户来主观地测量，且用户与用户之间可能有所不同。不过，它通常通过客观测量和用于描述主观因素的指标的组合来估计。

注 – 不过，QoE的定义，尤其是QoS与QoE之间的分界线还是很模糊的，直至今日，似乎还没有一个全球公认的定义存在。例如，[b-ITU-T E.800]根本不使用术语QoE；取而代之的是，它使用一个带有像“体验到的QoS”（QoSE）或“感知到的QoS”（QoSP）这样的术语的四观点模型（类似于[b-ITU-T G.1000]中的模型）。

出于工作目的，最好将QoS的使用限制在可通过机器或技术手段（包括诸如[b-ITU-T P.863]等语音质量度量标准，它已包含某些可感知的考虑因素）进行测量的事物上，并且应将QoE用于已应用某种评估的“处理链”的下游项目。例如，这种评估可以是某种通常为非线性的（限幅）函数，它表示极限，其中服务质量无论如何都是“不可接受的”，或者很好，以至于进一步的改进不会有任何实际的效果。重要的是要注意，这种限制将在很大程度上取决于先前体验，即在地区或国家之间会有所不同，并且随着人们习惯于改进而会随时间发生变化。因此，“典型值”或“阈值”问题是QoE域的一大特征。

客观测量涉及通常可以通过技术测量来确定的量，例如，信息丢失和延迟。主观因素是人类感知的组成部分，可包括情绪、语言背景、态度、动机等，这些因素决定了最终用户对服务的总体接受程度。主观性的一个重要部分是期望，通常由用户对相同或相似服务类型的先前体验形成。

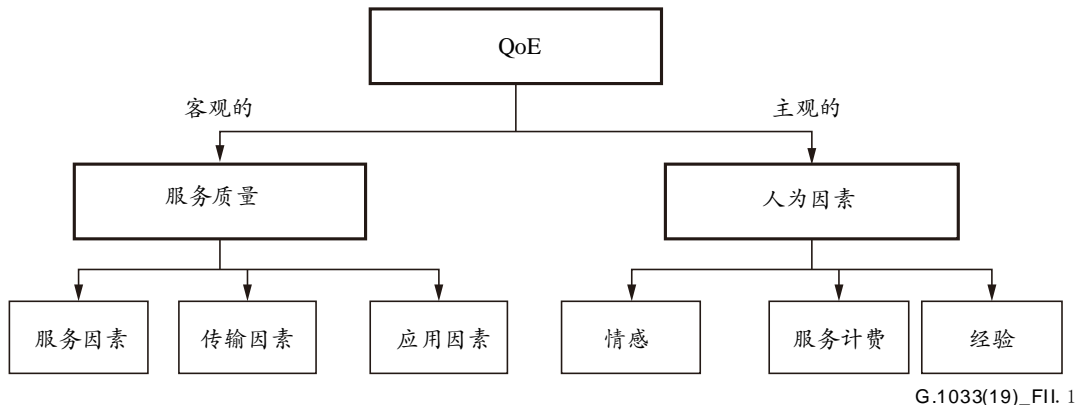
图II.1显示了影响QoE的因素。这些因素被组织为与QoS相关的因素，并且可以归类为人为因素。有关语音和视频的QoE通常通过精心控制的主观测试来测量，测试中，向听众或观众播放语音或视频样本，要求听众或观众对其进行评分。指配给每种情况的评分值将一起进行平均，以得出平均意见分数（MOS）。

QoS在[b-ITU-T E.800]中定义为电信服务的总体特性，这些特性依赖于其满足服务用户明确和隐含需求的能力。通常，以一种客观的方式来对QoS进行测量。

在电信中，QoS通常是一种对网络交付服务性能所做的测量。QoS机制包括有助于改善系统整体性能并因此改善最终用户体验的任何机制。QoS机制可以在不同层面上进行实施。

示例 – 在网络层面，QoS机制包括流量管理机制，例如，用于区分属于不同应用程序的流量的缓冲和调度。除传输层面外，其他层面的QoS机制还包括丢失隐藏、应用程序前向纠错（FEC）等。

QoS参数用于描述观察到的QoS。与QoS机制类似，可以在不同层定义QoS参数。图II.1显示了影响QoS和QoE的因素。



G.1033(19)_FII.1

图II.1 – 影响QoS和QoE的因素

通常，由MOS测得的主观QoE与QoS的各种客观参数之间存在相关性。

通常，将存在影响整体QoE的多个服务水平性能（QoS）指标。

QoE与服务性能（QoS）指标之间的关系通常是凭经验得出的。

确定了QoE/QoS关系后，可以以两种方式使用它：

- 1) 在给定QoS测量结果的情况下，可以预测用户的预期QoE；
- 2) 在给定目标QoE的情况下，可以推导出所需的净服务层性能。

这些预测和推导步骤基于假设和近似值。

由于服务的复杂性以及诸多影响QoS/QoE的因素，因此没有紧密的、允许像“如果带宽增加200 kbit/s，那么用户的评分将上升0.5点”这样声明的一对一关系。

为确保提供适当的服务质量，应为每种服务建立QoE目标，并在系统设计和工程流程的早期就将其包括在内，然后将它们转换为客观的服务水平性能指标。

QoE是服务在市场上取得成功的一个重要因素，并且是有关竞争服务产品的一个关键差异。网络服务的签约用户不关心服务质量是如何实现的。对其而言，重要的是服务如何满足其期望（例如，在价格、有效性、可操作性、可用性和易用性方面）。

II.2 服务、应用程序或“大众化的服务”

在正式的标准化社区中，术语“服务”总是被理解为所有方面均得到标准化的一种功能（即标准化服务）；其背后的概念是，全球所有网络都将（能够并且愿意）提供完全相同的 – 完全可互操作的、统一的服务。

不过，随着时间的流逝，术语在某种意义上被破坏了，即今天的服务代表了任何应用程序。例如，互联网工程任务组（IETF）提到其标准时，基本上将网络功能描述为服务。

在最终用户方面，“服务”用于网络中提供的任何应用；这使得标准化评估方法以及相关KPI的目标值或要求变得非常困难。

因此，如果我们今天谈论服务，那么可以区分多个维度：

- | | | | | |
|----|------------|---|----|---------|
| a) | 具有全球影响力的应用 | 对 | b) | 限于本地的应用 |
| c) | 专门命名的应用 | 对 | d) | 应用类别的共性 |

每个维度的典型示例是：

- a) Netflix或YouTube；
- b) 在xyz国中的电子政务应用；
- c) Netflix或YouTube；
- d) 视频流、IP电视（IPTV）。

由于所有这些维度中的服务都没有先验地在其功能上进行标准化，因此参与评估QoS和QoE的社区将重点放在所谓的“大众化的服务”上。基本概念是为大量用户经常使用的此类服务提供评估方法和目标。

- 首先使用上面给出的示例来看维度a)，这些确实是“大众化的服务” – 不过，基础技术方面（例如，运营商服务）可能会不时发生变化。
- 对于维度b)，主要障碍是限制本身。很可能将没有任何国际标准来测量这些特定服务中某项具体服务的QoS或QoE。
- 维度c) 要求提供这些服务的利益攸关方与标准化专家之间开展紧密合作。
- 适当处理维度d) 要求对新的E2E机制进行标准化。否则，现有的运营商服务将面临更严格的、有关现有服务的目标。

II.3 DFS是一种“大众化的服务”吗？

DFS是大众化的，是的 – 但DFS只是一个类别的共性。

注1 – 当移动QoS的工作开始时（大约10年前），专家们认为“服务”是对客户感知有直接影响的某种事物。典型的示例是电话或网络浏览。在该视图中，“服务”被理解为与E2E用例相关的某种事物。不过，许多E2E用例与“运营商服务”有关，例如，具有自身QoS指标（KPI）的某些类型分组数据功能。

在这种情况下，DFS可被看作是此类用户相关服务的一个经典示例，可以使用“运营商服务”（例如，SMS或网络的分组数据功能），以若干种方式来实现之。

在该“顶层服务”视图中，并不只有DFS。当今的电话就是一个突出的例子。最终用户基本上不关心是使用传统GSM还是使用通用移动通信系统（UMTS）、是使用长期演进语音（VoLTE）还是使用某种OTT IP语音（VoIP）技术来实现其正在寻求的功能（能够与另一个用户进行口头通信）。其质量评估基于诸如建立时间、呼叫掉话率或语音质量等通用指标，而这些指标正是在诸如[b-ITU-T E.804]或[b-ETSI TS 102 250]等文档的核心部分中提到的那些指标。

在这些文档中，有时非常详细的KPI定义是因“诊断”方法而提出的，但这绝不是“黄金法则”。未来的发展将试图揭示真正的、“最终客户”相关的关键质量指标（KQI）。

有关该问题的另一个示例可能是使用HTTPS而非HTTP进行万维网浏览。对用户而言，似乎没有任何变化，因此用于评估用户感知情况的顶层QoS KPI是相同的 – 不过，在许多情况下，网络以不同的方式来处置HTTPS和HTTP流量，出于诊断目的，这将导致在此类KPI的用法会有所不同。

如果需要使用运营商服务的观点对某个特定DFS产品预期的顶层QoS进行技术评估，那么需要了解数据和符号化的技术流程。通常无法从服务提供商的网站或手册中获得该信息。

注2 – 严格来说，这对于网络运营商提供的大多数其他服务都是如此。首先，运营商通常不会（至少不会针对最终客户）对严格的性能目标做出承诺；在移动网络情况下，这是完全可以理解的，原因是当地条件变化会很大（例如，即使在同一地理位置，从屋顶到房屋的地窖，变化都会很大）。然后，出于资源优化的原因，网络甚至更趋向于“内容敏感的”行为，因此仅使用简单的E2E服务（例如，万维网浏览）测得的一些常规“位管道”属性将无法安全地对性能进行预测。不过，如下所述，可以很容易地对一个DFS进行客观测量。

理想情况下，当在监管机构与潜在的DFS服务提供商之间协商许可证时，必须对之进行处理。

注3 – 对于其他服务（例如，视频流），这是众所周知的，并且是可以理解的：

YouTube刚开始流行时，它是基于传输控制协议（TCP）流的；有了这些信息，就可以在标准中定义KPI，可以评估QoS和预测QoE。如今，出于充分的理由，使用HTTPS将同一实体的相同服务呈现为自适应流。因此，为了评估“相同服务”的QoS，已经用新的KPI编写了新的标准。

严格来说，关于视频质量的KPI仍是相同的；只有方法已更改（或被迫更改）。最重要的是，如果使用诸如HTTPS之类的加密连接，那么使用“低级”技术事件（例如，来自IP层面的那些技术事件）的KPI定义将不再起作用。

如果有可能确定不同DFS产品的类别，那么可以得出结论，其中哪些类别构成“大众化的服务”（即哪些被广泛传播并被众多客户使用），并且可着手对KPI定义做更有选择性的探究。

参考书目

- [b-ITU-T E.800] ITU-T E.800建议书（2008），有关服务质量的术语定义。
- [b-ITU-T E.804] ITU-T E.804建议书（2014），移动网络中大众化服务的服务质量问题。
- [b-ITU-T G.1000] ITU-T G.1000建议书（2001），通信服务质量：框架和定义。
- [b-ITU-T P.10] ITU-T P.10/G.100建议书（11/2017），有关绩效、服务质量和体验质量的词汇。
- [b-ITU-T P.863] ITU-T P.863建议书（2018），感知客观收听质量预测。
- [b-ITU-T Q.23] ITU-T Q.23建议书（1988），按键式电话机的技术特点。
- [b-ITU-T DFS TR] 国际电联电信标准化部门（ITU-T）焦点组数字金融服务：技术报告（2016）“数字金融服务的QoS和QoE问题”。可在以下网址找到 [查看 2019-11-07]：https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/dfs/Documents/09_2016/FGDFSQoSReport.pdf
- [b-ITU FIGI 2019a] 国际电联金融普惠全球倡议，安全性、基础设施和信任工作组（SIT WG）（2019a），有关DFS的QoS KPI衡量方法。可在以下网址找到 [查看 2019-11-07]：https://www.itu.int/en/ITU-T/extcoop/figisymposium/Documents/ITU_SIT_WG_Methodology%20for%20measurement%20of%20QoS%20KPIs%20for%20DFS.pdf
- [b-ITU FIGI 2019b] 国际电联金融普惠全球倡议，安全性、基础设施和信任工作组（SIT WG）（2019b），在加纳开展的DFS试点衡量活动报告。可在以下网址找到[查看2019-11-07]：[有关加纳DFS的QoS KPI的初步衡量](#)
- [b-ITU FIGI 2019c] 国际电联金融普惠全球倡议，安全性、基础设施和信任工作组（SIT WG）（2019c），DFS消费者能力框架。可在以下网址找到[2019-11-15]：<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*.

ITU-T 系列建议书

A系列	ITU-T工作的组织
D系列	资费和结算原则以及国际电信/ICT经济 and 政策问题
E系列	综合网络运行、电话业务、业务运行和人为因素
F系列	非话电信业务
G系列	传输系统和媒质、数字系统和网络
H系列	视听及多媒体系统
I系列	综合业务数字网
J系列	有线网络和电视、声音节目及其他多媒体信号的传输
K系列	干扰的防护
L系列	环境与ICT、气候变化、电子废物、节能；线缆和外部设备的其他组件的建设、安装和保护
M系列	电信管理，包括TMN和网络维护
N系列	维护：国际声音节目和电视传输电路
O系列	测量设备的技术规范
P系列	电话传输质量、电话设备、局域有线网络
Q系列	交换和信令以及相关的测量和测试
R系列	电报传输
S系列	电报业务终端设备
T系列	远程信息处理业务的终端设备
U系列	电报交换
V系列	电话网上的数据通信
X系列	数据网、开放系统通信和安全性
Y系列	全球信息基础设施、互联网的协议问题、下一代网络、物联网和智慧城市
Z系列	用于电信系统的语言和一般软件问题