الاتحـــــــــــاد الدولـــــــــــي للاتصـــــــــــالات

ITU-T

قطاع تقييس الاتصالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

G.1033

(2019/10)

السلسلة G: أنظمة الإرسال ووسائطه والأنظمة والشبكات الرقمية

جودة الخدمة وأداء الوسائط المتعددة – الجوانب العامة والجوانب المتعلقة بالمستعمل

جوانب جودة الخدمة وجودة التجربة في الخدمات المالية الرقمية

التوصية ITU-T G.1033

توصيات السلسلة G الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

أنظمة الإرسال ووسائطه والأنظمة والشبكات الرقمية

التوصيلات والدارات الهاتفية الدولية	G.199–G.100
الخصائص العامة المشتركة لكل الأنظمة التماثلية بموجات حاملة	G.299–G.200
الخصائص الفردية للأنظمة الهاتفية الدولية بموجات حاملة على خطوط معدنية	G.399–G.300
الخصائص العامة للأنظمة الهاتفية الدولية اللاسلكية أو الساتلية والتوصيل البيني مع الأنظمة على خطوط معدنية	G.449–G.400
تنسيق المهاتفة الراديوية والمهاتفة السلكية	G.499–G.450
خصائص وسائط الإرسال والأنظمة البصرية	G.699–G.600
التجهيزات المطرافية الرقمية	G.799–G.700
الشبكات الرقمية	G.899–G.800
الأقسام الرقمية وأنظمة الخطوط الرقمية	G.999–G.900
جودة الخدمة وأداء الوسائط المتعددة – الجوانب العامة والجوانب المتعلقة بالمستعمل	**G.1999–G.1000**
خصائص وسائط الإرسال	G.6999–G.6000
البيانات عبر طبقة النقل – الجوانب العامة	G.7999–G.7000
جوانب الرزم عبر طبقة النقل	G.8999–G.8000
نفاذ الشبكات	G.9999–G.9000

لمزيد من التفاصيل يرجى الرجوع إلى قائمة التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات.

التوصية ITU-T G.1033

جوانب جودة الخدمة وجودة التجربة في الخدمات المالية الرقمية

ملخص

تسلط التوصية ITU-T G.1033 الضوء على الجوانب الهامة المتعلقة بجودة الخدمة (QoS) وجودة التجربة (QoE) التي يجب مراعاتها في سياق الخدمات المالية الرقمية (DFS).

التسلسل التاريخي

الطبعة	التوصية	تاريخ الموافقة	لجنة الدراسات	معرف الهوية الفريد*
1.0	ITU-T G.1033	2019-10-14	12	11.1002/1000/14065

مصطلحات أساسية

الخدمات المالية الرقمية، جودة التجربة (QoE)، جودة الخدمة (QoS)

* للنفاذ إلى توصية، ترجى كتابة العنوان http://handle.itu.int/ في حقل العنوان في متصفح الويب لديكم، متبوعاً بمعرف التوصية الفريد. ومثال ذلك، http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en.

تمهيد

الاتحاد الدولي للاتصالات وكالة متخصصة للأمم المتحدة في ميدان الاتصالات وتكنولوجيات المعلومات والاتصالات (ICT). وقطاع تقييس الاتصالات (ITU-T) هو هيئة دائمة في الاتحاد الدولي للاتصالات. وهو مسؤول عن دراسة المسائل التقنية والمسائل المتعلقة بالتشغيل والتعريفة، وإصدار التوصيات بشأنها بغرض تقييس الاتصالات على الصعيد العالمي.

وتحدد الجمعية العالمية لتقييس الاتصالات (WTSA) التي تجتمع مرة كل أربع سنوات المواضيع التي يجب أن تدرسها لجان الدراسات التابعة لقطاع تقييس الاتصالات وأن تُصدر توصيات بشأنها.

وتتم الموافقة على هذه التوصيات وفقاً للإجراء الموضح في القرار 1 الصادر عن الجمعية العالمية لتقييس الاتصالات.

وفي بعض مجالات تكنولوجيا المعلومات التي تقع ضمن اختصاص قطاع تقييس الاتصالات، تُعد المعايير اللازمة على أساس التعاون مع المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO) واللجنة الكهرتقنية الدولية (IEC).

ملاحظة

تستخدم كلمة "الإدارة" في هذه التوصية لتدل بصورة موجزة سواء على إدارة اتصالات أو على وكالة تشغيل معترف بها.

والتقيد بهذه التوصية اختياري. غير أنها قد تضم بعض الأحكام الإلزامية (بهدف تأمين قابلية التشغيل البيني والتطبيق مثلاً). ويعتبر التقيّد بهذه التوصية حاصلاً عندما يتم التقيّد بجميع هذه الأحكام الإلزامية. ويستخدم فعل "يلزم" وصيغ ملزمة أخرى مثل فعل "يجب" وصيغها النافية للتعبير عن متطلبات معينة، ولا يعني استعمال هذه الصيغ أن التقيّد بهذه التوصية إلزامي.

حقوق الملكية الفكرية

يسترعي الاتحاد الانتباه إلى أن تطبيق هذه التوصية أو تنفيذها قد يستلزم استعمال حق من حقوق الملكية الفكرية. ولا يتخذ الاتحاد أي موقف من القرائن المتعلقة بحقوق الملكية الفكرية أو صلاحيتها أو نطاق تطبيقها سواء طالب بها عضو من أعضاء الاتحاد أو طرف آخر لا تشمله عملية إعداد التوصيات.

وعند الموافقة على هذه التوصية، لم يكن الاتحاد قد تلقى إخطاراً بملكية فكرية تحميها براءات الاختراع يمكن المطالبة بها لتنفيذ هذه التوصية. ومع ذلك، ونظراً إلى أن هذه المعلومات قد لا تكون هي الأحدث، يوصى المسؤولون عن تنفيذ هذه التوصية بالاطلاع على قاعدة البيانات الخاصة ببراءات الاختراع في مكتب تقييس الاتصالات (TSB) في الموقع http://www.itu.int/ITU-T/ipr/.

© ITU 2021

جميع الحقوق محفوظة. لا يجوز استنساخ أي جزء من هذه المنشورة بأي وسيلة كانت إلا بإذن خطي مسبق من الاتحاد الدولي للاتصالات.

جدول المحتويات

الصفحة

1 مجال التطبيق 1
2 المراجع 1
3 التعاريف 1
1.3 مصطلحات معرَّفة في وثائق أخرى 1
2.3 مصطلحات معرَّفة في هذه التوصية 1
4 الاختصارات والأسماء المختصرة 1
5 اصطلاحات 3
6 بيانات المشكلات 3
1.6 حالات الاستخدام المختلفة 3
2.6 الكيانات القانونية 4
3.6 جودة خدمة الشبكة المتنقل التي تؤثر على جميع الخدمات 4
4.6 الحلول الممكنة 5
7 الاستنتاجات 6
1.7 الاستنتاجات المتعلقة بفئة الخدمة 1 6
2.7 الاستنتاجات المتعلقة بفئة الخدمة 2 6
3.7 الاستنتاجات المتعلقة بالخدمات المالية الرقمية 6
8 اعتبارات مستقبلية: عرض المستوى الأعلى 7
1.8 حالات الاستعمال ومؤشرات الأداء الرئيسية عالية المستوى ذات الصلة 8
2.8 المكونات التكنولوجية للخدمات المالية الرقمية 9
3.8 أصحاب المصلحة 10
4.8 مراقبة جودة الخدمة 11
الملحق A – الوظائف الأساسية لتطبيقات الخدمات المالية الرقمية 12
1.A فئة الخدمة 1.(هاتف عادي) 12
2.A فئة الخدمة 2 (الهاتف الذكي) 14
التذييل I – اعتبارات تتعلق بمدى ملاءمة الخدمات المالية الرقمية 16
التذييل II – هل الخدمة المالية الرقمية "خدمة شائعة"؟ 19
1.II العلاقة بين جودة الخدمة وجودة التجربة 19
2.II الخدمات أو التطبيقات أو "الخدمات الشائعة" 21
3.II هل الخدمة المالية الرقمية "خدمة شائعة"؟ 21
بيبليوغرافيا 23

التوصية ITU-T G.1033

جوانب جودة الخدمة وجودة التجربة في الخدمات المالية الرقمية

1 مجال التطبيق

تسلط هذه التوصية الضوء على الجوانب الهامة المتعلقة بجودة الخدمة (QoS) وجودة التجربة (QoE) التي يجب مراعاتها في سياق الخدمات المالية الرقمية (DFS).

ملاحظة – تستند هذه التوصية إلى المناقشات التي جرت في إطار الفريق المتخصص المعني بالخدمات المالية الرقمية (أنهى أعماله حالياً) وإلى التقرير التقني [b-ITU-T DFS TR]. ويتواصل العمل بشأن جوانب جودة الخدمة وجودة التجربة من جانب المبادرة العالمية للشمول الرقمي (FIGI) [b-FIGI 2019a] و[b-FIGI 2019b] و[b-FIGI 2019c].

2 المراجع

تتضمن التوصيات التالية لقطاع تقييس الاتصالات وغيرها من المراجع أحكاماً تشكل من خلال الإشارة إليها في هذا النص جزءاً لا يتجزأ من هذه التوصية. وقد كانت جميع الطبعات المذكورة سارية الصلاحية في وقت النشر. ولما كانت جميع التوصيات والمراجع الأخرى تخضع إلى المراجعة، يرجى من جميع المستعملين لهذه التوصية السعي إلى تطبيق أحدث طبعة للتوصيات والمراجع الأخرى الواردة أدناه. وتُنشر بانتظام قائمة توصيات قطاع تقييس الاتصالات السارية الصلاحية. والإشارة إلى وثيقة ما في هذه التوصية لا يضفي على الوثيقة في حد ذاتها صفة التوصية.

[ITU-T E.811] التوصية ITU-T E.811 (2017)، *قياس الجودة في الفعاليات الكبرى*.

[ETSI TS 103 296] ETSI TS 103 296 V1.1.1 (2016)، *جودة إرسال الكلام والوسائط المتعددة (STQ)؛ متطلبات كاشفات المشاعر المستعملة في تطبيقات قياس الاتصالات؛ كاشفات النصوص المكتوبة والكلام الملفوظ*.

3 التعاريف

1.3 مصطلحات معرَّفة في وثائق أخرى

لا يوجد.

2.3 مصطلحات معرَّفة في هذه التوصية

لا يوجد.

4 الاختصارات والأسماء المختصرة

تُستعمل في هذه التوصية المختصرات والتسميات المختصرة التالية:

2G الجيل الثاني *(Second Generation)*

3G الجيل الثالث *(Third Generation)*

CPU وحدة المعالجة المركزية *(Central Processing Unit)*

DFS الخدمة المالية الرقمية *(Digital Financial Service)*

DTMF تردد متعدد بنغمة مزدوجة *(Dual-Tone Multi-Frequency)*

E2E من طرف إلى طرف *(End-to-End)*

FEC التصحيح الأمامي للأخطاء *(Forward Error Correction)*

GSM النظام العالمي للاتصالات المتنقلة *(Global System for Mobile Communications)*

HLR سجل الموقع الأصلي *(Home Location Register)*

HTML لغة وسم النصوص المترابطة *(Hypertext Markup Language)*

HTTP بروتوكول نقل النصوص الترابطية *(Hypertext Transfer Protocol)*

HTTPS بروتوكول نقل النصوص الترابطية المؤمن *(Hypertext Transfer Protocol Secure)*

IP بروتوكول الإنترنت *(Internet Protocol)*

IPTV تلفزيون بروتوكول الإنترنت *(IP Television)*

IVR الرد الصوتي التفاعلي *(Interactive Voice Response)*

KPI المؤشرات الرئيسية للأداء *(Key Performance Indicator)*

KQI المؤشرات الرئيسية للجودة *(Key Quality Indicator)*

MMS خدمة الرسائل متعددة الوسائط *(Multimedia Messaging Service)*

MOS متوسط علامات الرأي *(Mean Opinion Score)*

OTT الخدمات المتاحة بحرية على الإنترنت *(Over The Top)*

P2P من شخص إلى شخص *(Person to Person)*

QoE جودة التجربة *(Quality of Experience)*

QoS جودة الخدمة *(Quality of Service)*

QoSE جودة الخدمة الملموسة *(QoS Experienced)*

QoSP جودة الخدمة المدركة *(QoS Perceived)*

RTP بروتوكول في الوقت الفعلي *(Real-Time Protocol)*

SIP بروتوكول استهلال الدورة *(Session Initiation Protocol)*

SLA اتفاق مستوى الخدمة *(Service Level Agreement)*

SMS الرسائل النصية القصيرة *(Short Message Service)*

SMSC مركز خدمة الرسائل النصية القصيرة *(Short Message Service Centre)*

SSL طبقة المقابس الآمنة *(Secure Sockets Layer)*

TCP بروتوكول التحكم في الإرسال *(Transmission Control Protocol)*

TLS أمن طبقة النقل *(Transport Layer Security)*

UMTS نظام الاتصالات المتنقلة العالمية *(Universal Mobile Telecommunications System)*

USSD بيانات خدمة إضافية غير مبنية *(Unstructured Supplementary Service Data)*

VoIP نقل الصوت بواسطة بروتوكول الإنترنت *(Voice over IP)*

VoLTE نقل الصوت باستعمال تكنولوجيا التطور بعيد المدى *(Voice over Long-Term Evolution)*

WAP بروتوكول التطبيقات اللاسلكية *(Wireless Application Protocol)*

WML لغة الوسم اللاسلكية *(Wireless Markup Language)*

XML لغة الوسم القابلة للتوسيع *(extensible Markup Language)*

5 اصطلاحات

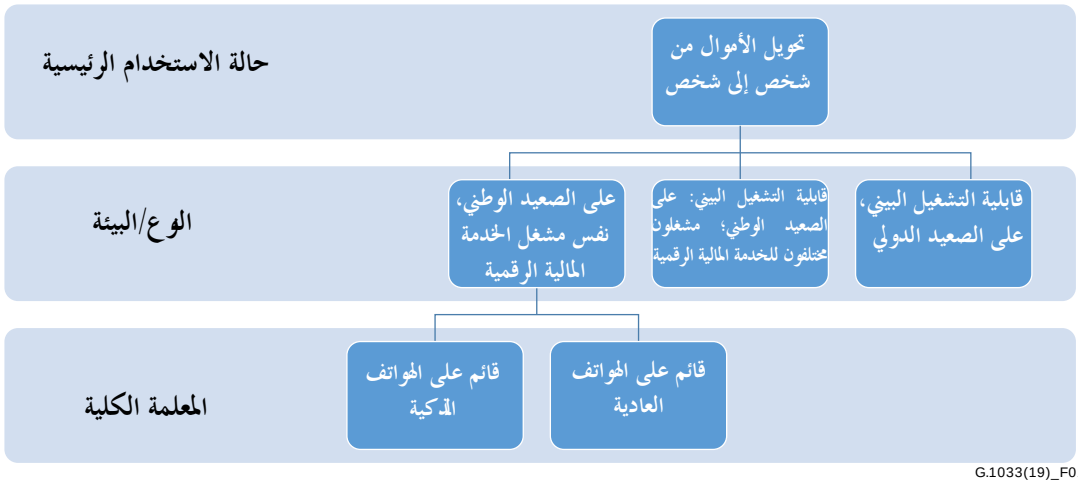
لا يوجد.

6 بيانات المشكلات

تعتمد جوانب جودة الخدمة وجودة التجربة بوجه خاص على حالة الاستخدام قيد النظر والجوانب ذات الصلة مثل البيئة والمعلمات الكلية التفصيلية.

1.6 حالات الاستخدام المختلفة

يمكن بسهولة تصنيف حالات الاستخدام المتعلقة بالخدمات المالية الرقمية وتحليلها عند تطبيق مفهوم التسلسل الهرمي المبين في الشكل 1.



الشكل 1 – التسلسل الهرمي لحالات الاستخدام والأنواع والمعلمات العيانية

من بين حالات الاستخدام الرئيسية الأخرى، على سبيل المثال، التحويلات بين جهاز متنقل وحساب مصرفي، أو التحويلات بالجملة مثل دفع صاحب العمل للأجور. ويتيح التسلسل الهرمي أيضاً تطبيق تصنيفات عالية المستوى (أنواع التحويل)، مثل التحويل من نقطة إلى نقطة، ومن نقطة إلى عدة نقاط، ومن عدة نقاط إلى نقطة واحدة.

ملاحظة – يعرض التسلسل الهرمي لحالات الاستخدام المبين في الشكل 1 بعض البدائل التي تتطلب مزيداً من الدراسة.

يجب تقييم جوانب جودة الخدمة للخدمات المالية الرقمية فيما يخص فئتين مختلفتين للخدمة، هما، بالإشارة إلى الشكل 1، المعلمات العيانية لحالة الاستخدام الرئيسية، أي التحويلات المالية من شخص إلى آخر (P2P).

1) في فئة الخدمة 1، تقتصر المجموعة المستهدفة من المستعملين على استخدام الهواتف العادية الأساسية (الرخيصة). وهذا يستبعد، على سبيل المثال، حلول الخدمة المالية الرقمية القائمة على التصفح.

2) في فئة الخدمة 2، تُقيَّم الجوانب الإضافية لجودة الخدمة عند رفع الحد الأدنى من المتطلبات للهواتف المستخدمة من أجل الخدمة المالية الرقمية، ويمكن افتراض الوظائف الأساسية للهواتف الذكية.

2.6 الكيانات القانونية

من المهم قبول أن تقديم عرض الخدمة ("الخدمة") هو في الواقع – كقاعدة عامة – مستقلاً عن التشغيل المادي لشبكة الاتصالات.

في حين أنه بالنسبة إلى معظم عروض الخدمة، لا يوجد – إلى جانب الإطار القانوني العام – أي تنظيم محدد، تخضع "خدمات" DFS لرقابة صارمة من قبل منظمي القطاع المصرفي، بينما يخضع مشغلو شبكات الاتصالات لسيطرة منظمي قطاع الاتصالات.

ولذلك، يجب أن تُقيَّم الجوانب القانونية (من منظور جودة الخدمة) حالتين قانونيتين مختلفتين:

1) في الحالة القانونية A، يكون مقدم "خدمة" DFS ومشغل شبكة الاتصالات الفعلية كيانين قانونيين مختلفين ومتيزين؛

2) في الحالة القانونية B، يكون مقدم "خدمة" DFS ومشغل شبكة الاتصالات الفعلية هو نفس الكيان القانوني والمتطابق.

ملاحظة – لا تخل هذه التوصية بالإجراءات أو الحالات أو الاستنتاجات القانونية الفعلية أو أي توليفة منها.

3.6 جودة خدمة الشبكة المتنقل التي تؤثر على جميع الخدمات

يُبين الشكل 2 (المقتبس من [b-ITU-T E.804] و[b-ETSI TS 102 250-2]) نموذجاً لمعلمات جودة الخدمة. ويشمل هذا النموذج أربع طبقات، توفر كل منها الشرط المسبق اللازم للطبقة التالية، أي أن الخاصية التي تنتمي إلى الطبقة N تحتاج إلى وجود خصائص الطبقة $N-1$.

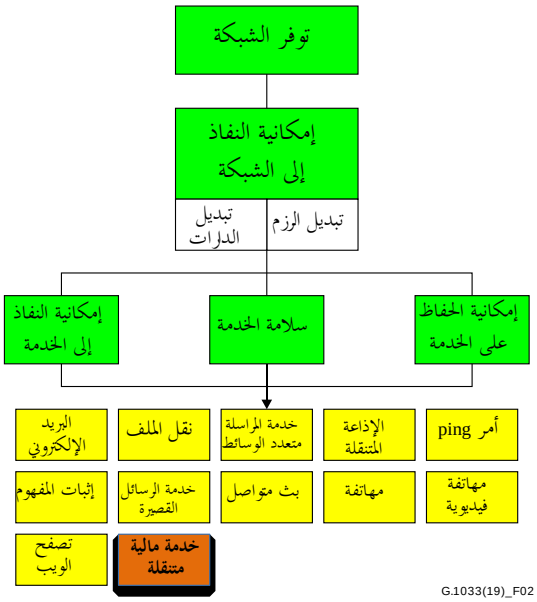
والطبقة الأولى هي توفر الشبكة، التي تحدد جودة الخدمة من وجهة نظر مقدم الخدمة وليس من وجهة نظر مستعمل الخدمة. والطبقة الثانية هي النفاذ إلى الخدمة. ومن وجهة نظر مستعمل الخدمة، فهذا هو المطلب الأساسي لجميع الجوانب الأخرى لجودة الخدمة. وتحتوي الطبقة الثالثة على الجوانب الثلاثة الأخرى لجودة الخدمة وهي: النفاذ إلى الخدمة، وسلامة الخدمة وإمكانية الحفاظ على الخدمة. وتقع الخدمات المختلفة في الطبقة الرابعة؛ ويتميز أداء هذه الخدمات بمؤشرات الأداء الرئيسية (KPI) الخاصة بجودة الخدمة.

والطبقات الثلاث الأولى (المظللة بالأخضر) مشتركة بين جميع الخدمات أو التطبيقات المتنقلة.

وتتميز عادة بالمعلمات التالية (مؤشرات الأداء الرئيسية):

- توفر الخدمة؛
- إمكانية النفاذ إلى الشبكة؛
- إمكانية النفاذ إلى الخدمة؛
- سلامة الخدمة؛
- إمكانية الحفاظ على الخدمة

وفي الحالات التي لا يتم فيها الحفاظ على مؤشرات الأداء الرئيسية في الطبقات 1 و2 و3 عند مستوى عالٍ مستقر، لا جدوى من محاولة تقييم جودة الخدمة لأي نوع من الخدمات، نظراً لعدم استيفاء الشروط المسبقة وأهمية أرقام جودة الخدمة المستلمة ستكون قريبة من الصفر.



الشكل 2 – نموذج معلمات جودة الخدمة

يتعين على أصحاب المصلحة حل المشاكل المستمرة المتعلقة بمؤشرات الأداء الرئيسية للطبقات 1 و2 و3 لشبكة متنقلة لصالح أي خدمة متنقلة، ومن ثم فهي خارج نطاق اعتبارات جودة خدمة المتعلقة بالخدمات المالية الرقمية.

ملاحظة –الشكل 2 بحاجة إلى التحديث. أولاً، تصف الطبقات من 1 إلى 3 في الواقع نوعاً من أنواع "هرم المتطلبات"، أي قبل البدء في التفكير في سلامة الخدمة (كمعدل انقطاع المكالمات في خدمة المهاتفة)، يجب أن تكون الخدمة متاحة أولاً. ويتعين أيضاً إصلاح صورة "الخدمة" على نحو شامل. ويعد قسم تبديل الدارات/الرزم من مخلفات الجيل الثاني أو الجيل الثالث. وفي الواقع، تعتمد بعض "الخدمات" في الطبقة 4 على بعضها البعض أو تنتمي إلى مجموعات مختلفة. وهناك "خدمات المشغل" مثل بروتوكول الإنترنت الأساسي (IP)، وكذلك خدمات مجمعة باستعمال واحدة أو أكثر من خدمات المشغل هذه، مثل خدمة المراسلة متعددة الوسائط (MMS) التي تعتمد على خدمة الرسائل القصيرة (SMS) (التي هي في الواقع خدمة متصلة بالمستعمل النهائي أيضاً) لأغراض التبليغ، وتستخدم بيانات الرزم لنقل البيانات فعلياً. ولا تستعمل "الخدمة" التي لها نفس التأثير بالنسبة للمستعملين النهائيين كأحد أنواع الدردشة عبر الخدمات المتاحة بحرية على الإنترنت (OTT) مع الملفات المرفقة، سوى بيانات الرزم الأساسية. وعلى أية حال، لم يعد هناك أي "تبعية تكنولوجية" حقيقية. فإذا قرر المشغل منع خدمة Skype أو منح الأولوية لتدفق فيديوي معين، فهذا ليس نتيجة بعض القدرة أو عدم القدرة الأساسية، بل هو مجرد تأثير بعض عناصر "تشكيل الحركة".

4.6 الحلول الممكنة

تتحقق الخدمات المالية الرقمية من خلال الاستفادة من الخدمات الأساسية التي توفرها الشبكة. وعلى افتراض أن موثوقية الخدمات المالية الرقمية يجب أن تكون عالية، هناك طريقتان أساسيتان لضمان هذه الموثوقية.

- طريقة تتمحور حول الشبكة: مستوى جودة الخدمة للخدمات الأساسية التي تقدمها الشبكة مرتفع بما فيه الكفاية لتحقيق الموثوقية المطلوبة.
- طريقة تتمحور حول المستعمل: تضمن البروتوكولات المتينة من طرف إلى طرف (E2E) في البنية التحتية المتعلقة بمعدات المستعمل والخدمة المالية الرقمية، موثوقية الخدمة الفعلية، حتى في حالة وجود أوجه قصور في الوظائف الأساسية.

ويمكن وصف هذه المتانة من خلال المعايير الرئيسية للخدمات المالية الرقمية. ففي المقام الأول، لكل معاملة، إشارة واضحة إلى ما إذا كانت ناجحة، يجب أن تكون متسقة في كلا الجانبين. لنفترض أن المعاملة تتألف من عدد من الخطوات، تمثل كل خطوة تبادل إذنة البيانات. إذا لم يكن لنقل إذنة البيانات معيار "مفقود" واضح، ولكن يمكن أن يستغرق، من حيث المبدأ، وقتاً غير محدد، تحتاج المهلة إلى إنشاء حالة محددة. وتتمثل الخاصية الأساسية للمتانة في أنه إذا وصلت إذنة البيانات بعد المهلة الخاصة بها، يجب أن يضمن البروتوكول عدم تسبب هذه الإذنة في أي إجراء آخر.

وفيما يتعلق بالجوانب العملية لعمليات تنفيذ الخدمات المالية الرقمية، يطرح هذا الأمر بعض الاختلافات الجوهرية. وعندما يكون الهدف الرئيسي هو تقديم الخدمات المالية الرقمية في المستقبل القريب، فهذا يحتاج إلى العمل مع القاعدة المثبتة الحالية من أجهزة

المستعمل النهائي. وهذا سيؤدي تلقائياً إلى الحد من طيف الأساليب المطبقة على تلك التي يمكن أن تدعمها تلك الأجهزة. ومن العيوب المحتملة لهذا النهج هو أنه في حال تم نشر تكنولوجيا ما واستخدامها على نطاق واسع، سيكون من الصعب استبدالها، طالما أنها تعمل دون مشاكل كبيرة، حتى لو كانت التكنولوجيا الجديدة متفوقة. وقد يكون هذا الأمر أقل إشكالية فيما يتعلق بأجهزة المستعمل النهائي نظراً لاستمرار تزايد انتشار الهواتف الذكية بقوة نتيجة لمزاياها المتعددة. وقد تكون عوامل الاحتفاظ هذه في جانب البنية التحتية على نحو أكثر نظراً لأن استحداث تكنولوجيات جديدة يتطلب استثمارات جديدة قد لا تكون متوازنة، على الأقل، في السنوات الأولى من الاستخدام، بفرص جديدة مماثلة لتوليد إيرادات إضافية.

7 الاستنتاجات

تستند الاستنتاجات التالية، فيما يتعلق بالبند 6، إلى افتراض أن الأداء الضروري للخدمات المالية الرقمية يتحقق بضمان أداء عالٍ بدرجة كافية للخدمات الأساسية المستخدمة في تنفيذ الخدمات المالية الرقيمة. ولا تُعالج هنا حالة استخدام برتوكول متين من طرف إلى طرف.

1.7 الاستنتاجات المتعلقة بفئة الخدمة 1

يناقش الملحق B أربع تقنيات مختلفة يمكن استخدامها بالاقتران مع عروض الخدمة المالية الرقمية من أجل فئة الخدمة 1.

- خدمة الرسائل القصيرة هي خدمة تخزين وإعادة توجيه. حتى لو كانت حصة أوقات النقل القصيرة مرتفعة في الحالات النموذجية، لا يمكن – دون تعديلات – استخدامها بشكلٍ موثوق في المعاملات في الوقت الفعلي.
- التردد المتعدد بنغمة مزدوجة (DTMF) له قدرات نقل محدودة، ومن المرجح أن يُستخدم فقط لاستكمال إحدى التقنيات الأخرى.
- تتطلب الاستجابة الصوتية التفاعلية (IVR) عادة جودة استماع عالية بشكل معقول، وهو ما قد يشكل مشكلة في الهواتف العادية في بيئات ذات مستويات أعلى من ضوضاء الخلفية.
- بيانات الخدمة التكميلية غير المبنية (USSD) تقنية حقيقية في الوقت الفعلي. ومع ذلك، فإن عمليات نقل الرسائل التي يمكن استعمالها للخدمات المالية الرقمية ليست مقيّسة.

2.7 الاستنتاجات المتعلقة بفئة الخدمة 2

يناقش الملحق A سبع تقنيات مختلفة يمكن استخدامها بالاقتران مع عروض الخدمة المالية الرقمية من أجل فئة الخدمة 2. ووفقاً لما هو متاح على الهواتف الذكية، تبدو الحلول القائمة على بروتوكول نقل النصوص الترابطية (HTTPS) تبدو أفضل تكنولوجيا لشركات تشغيل الخدمات المالية الرقمية.

3.7 الاستنتاجات المتعلقة بالخدمات المالية الرقمية

من المهم لأي عمل إضافي في مجال جودة الخدمة/جودة التجربة بالنسبة للخدمات المالية الرقمية الحصول على النفاذ إلى معلومات أكثر تفصيلاً، مثل أوصاف عروض الخدمات المالية الرقمية المختلفة للاطلاع على المستوى التقني والخدمات الأساسية المستخدمة في الشبكة والمعلمات التقنية المرتبطة بها، مثل قيم المؤقت، وأحداث الإمهال وعدد التفاعلات التي تنطوي عليها معاملة مالية واحدة. ويتيح القيام بذلك إمكانية تحسين جودة وضع المعايير واختبارها، وهي حاجة مستمرة.

ولذلك، يُقترح أن تقوم هيئات تنظيم الاتصالات بجمع هذه المعلومات قبل إصدار التراخيص من أجل إصدار حكمها الخاص بشأن جودة عرض الخدمة المالية الرقمية المخطط له.

وينبغي للهيئات التنظيمية أن تقدم هذه المعلومات إلى لجنة الدراسات 12 لقطاع تقييس الاتصالات، حيث يمكن للخبراء البدء في تصنيف مختلف النهج وتقديم تعليقات وتوجيهات بشأن عمليات التنفيذ هذه. وينبغي تلخيص المعلومات المتعلقة بالخدمات المالية الرقمية في مخطط انسيابي إن أمكن.

ولا يزال هناك المزيد من المسائل المطروحة حالياً والتي ستحتاج إلى مزيد من المناقشة.

- يواجه مشغلو الاتصالات المتنقلة مشاكل متزايدة مع الكم الهائل من حركة البيانات في شبكاتهم. ولذلك، وفي حال توافر شبكات ثابتة عالية السرعة، فهناك اتجاه هائل لاستخدام ما يسمى "تفريغ Wi-Fi"، حيث يعاد توجيه حركة البيانات عبر النفاذ Wi-Fi إلى الشبكة الأساسية للإنترنت. ويبدو أن العواقب بالنسبة للخدمات المالية الرقمية غير مستكشفة تماماً حتى الآن.
- قد يكون النص المعروض في سياق تفاعلات الخدمة المالية الرقمية أو إبرازه في أنظمة الحوار المنطوق محملاً بالمشاعر، مما قد يؤثر على تجربة المستعملين في الخدمة (QoE). ويمكن استخدام كاشفات المشاعر لتقليل أي تأثير سلبي نابع من هذا النص وتسلسل الصوت. ونُشرت حالياً متطلبات كاشفات المشاعر في مجال الاتصالات في [ETSI TS 103 296].
- هناك مشكلة جدية (بالنسبة للهيئات التنظيمية في الغالب) تتمثل في الآثار التي لا يمكن نسبها بسهولة لأحد أصحاب المصلحة في عملية الخدمة المالية الرقمية. ومن الأمثلة البارزة على ذلك ما يعرف بالإمهالات المبكرة في الخدمات المالية الرقمية التي يفسرها أي شخص خارج مقدم هذه الخدمات على أنها فقدان الاتصال، أي تعطل الشبكة أو المحطة الطرفية أو من جانب المستعمل – في حين أنها في الواقع مجرد تدفق لإجراءات مصممة بشكل خاطئ حيث يواجه المستعمل الذي لا يزال يقرأ التعليمات على شاشاته قبل الشروع في الخطوة التالية من المعاملة، إجراء إمهال غير مرئي للمؤقت.

8 اعتبارات مستقبلية: عرض المستوى الأعلى

تتناول هذه الفقرة نموذجاً من طرف إلى طرف (E2E) للخدمات المالية الرقمية. وتركز على جوهر وظائف الخدمة المالية الرقمية المتصلة بالمستعمل من خلال توفير عرض المستوى الأعلى لحالات استخدام (مختارة) للخدمة المالية الرقمية.

ويُستعمل مصطلح "معاملة" لوصف حالة استخدام كاملة واحدة من وجهة نظر العميل، وفقاً لاستخدام هذا المصطلح في مجالات تقييس جودة الخدمة. وجدير بالإشارة في هذه الحالة إلى أن هذا المصطلح هو أيضاً جزء من العبارة الشائعة "معاملة مالية".

وتُستخدم حالات الاستعمال الموصوفة كأمثلة لتوضيح الإطار الأساسي. ومع ذلك، يمكن تطبيق النموذج الأساسي بسهولة على حالات استعمال أخرى تُحدد على أنها ذات صلة في سياق الخدمة المالية الرقمية.

وتُشتق من حالات الاستعمال، مقاييس الجودة. وتتمثل النقطة الرئيسية للنموذج في أنه "محايد من الناحية التكنولوجية" على أقصى مستوى. ويمكن أن يجري التنفيذ الفعلي بطرق متعددة، مع خصائص تقنية ونقاط قوة ومواطن ضعف محددة؛ وترد هذه الخصائص في مستويات أدنى من النموذج. ويضمن المستوى الأعلى غير المرتبط بالتكنولوجيا عدم منح أي خصومات "ذات صلة بالتكنولوجيا" (مثل "التخفيضات" بسبب عيوب تقنية معروفة في تطبيقات محددة). ويضمن النموذج أيضاً ألا تؤدي التطورات التقنية الجديدة في الخدمات المالية الرقمية إلى تعطيل أدوات قياس جودة الخدمة القائمة.

ويتمثل المبدأ العام الأساسي لمقاييس جودة الخدمة المقترحة أيضاً في تقديم أصغر عدد ممكن من مؤشرات الأداء الرئيسية، على أن يكون لكل مؤشر أداء رئيسي علاقة محددة بوضوح بتصور المستعمل. ومن شأن ذلك أن يتيح تجنب الوضع الملاحظ في بعض مجموعات مؤشرات الأداء الرئيسية، حيث تتداخل مؤشرات الأداء الرئيسية الفردية في المعنى، مما قد يؤدي إلى نتائج غير واضحة أو حتى متناقضة.

يستعمل التنفيذ الفعلي للخدمة المالية الرقمية "خدمات" أو وظائف مختلفة ذات صلة بالشبكة. وتوضح الفقرة ذات الصلة كيفية تقابل عرض المستوى الأعلى المتعلق بحالة الاستخدام – ومؤشرات الأداء الخاصة به – مع هذا المستوى التكنولوجي من "خدمات المشغل" القائمة حالياً مع مؤشرات الأداء الرئيسية (الموجودة بالفعل في الغالب).

ومبدأ وجود عدد صغير من مؤشرات الأداء الرئيسية القوية لا يستبعد مؤشرات الأداء الرئيسية الإضافية ذات الوظائف التشخيصية أو الإدارية.

ومن المعترف به أن هناك العديد من أصحاب المصلحة ذوي المصالح المختلفة. والفقرة ذات الصلة – التي ينبغي أن يُنظر إليها أيضاً كمثال قابل للتوسيع للمفهوم الأساسي – تصف هذه الرؤية بمزيد من التفصيل.

وواقع أن أصحاب المصلحة المختلفين لديهم مصالح مختلفة يتمخض عنه أيضاً استنتاج مفاده أن أصحاب المصلحة لا يتساوون جميعهم في الأهمية. ويمكن لهذا الجانب أن يقدم توجيهات عندما يتعلق الأمر بتوفير إطار قانوني أو تنظيمي لتمكين أو دعم ظهور الخدمات المالية الرقمية.

وتبحث الفقرة 4.8 كيفية تنفيذ المراقبة العملية للخدمة المالية الرقمية. وتميز بين الاختبار والقياس في مرحلة الاعتماد، والمراقبة المستمرة للجودة في المرحلة التشغيلية للخدمات المالية الرقمية.

1.8 حالات الاستعمال ومؤشرات الأداء الرئيسية عالية المستوى ذات الصلة

1.1.8 تحويل الأموال من A إلى B

التدفق الأساسي للأنشطة:

يقرر الطرف A تحويل مبلغ *X* من حسابه إلى حساب الطرف B. والمصالح الرئيسية لهذه التحويلات هي:

1) يتم التحويل مع إشارة واضحة إلى النجاح أو الفشل على كلا الجانبين في غضون فترة زمنية معقولة؛
2) يجب أن يكون معدل نجاح تحويل الأموال عالياً؛
3) مدة المعاملة قصيرة بشكل معقول؛
4) إذا فشلت المعاملة، يتعين عكس الحالة تماماً في غضون فترة زمنية قصيرة بشكل معقول (أي ألا تُفقد الأموال "في طي النسيان")؛
5) تؤدي المعاملة إلى حالة نهاية مستقرة وصحيحة لجميع المشاركين في فترة زمنية قصيرة بشكل معقول (أي أن "تُحدَّث" جميع الحسابات بأسرع وقت ممكن)؛
6) عدم وجود خسائر أو ازدواجية في الأموال أثناء المعاملة (أي أن الأموال لا تُخصم من حساب الطرف A ولكنها تظهر في حساب الطرف B).

ملاحظة – ولا تتساوى جميع هذه الشروط في الأهمية بالنسبة لجميع أصحاب المصلحة، فمثلاً، قد لا يكون هناك أي اهتمام للمستعملين النهائيين بعدم وجود "ازدواجية في الأموال".

ويمكن أن ينشأ تمييز آخر في حالة الاستخدام من التساؤل عما إذا كان أي نوع من الإثبات يُنشأ للمعاملة، وإذا كان الجواب بنعم، على أي نحو. وقد يكون هذا عنصراً حاسماً إذا تم دفع المال لسداد الديون ومثال ذلك فاتورة الكهرباء. وقد ينطوي ذلك على إرسال البيانات إلى طرف ثالث محتمل لإرسال مثل هذا الإثبات، أو النفاذ إلى الخدمات المناسبة لإصداره.

ومن خلال هذه المتطلبات، يمكن اشتقاق مؤشرات الأداء الرئيسية من طرف إلى طرف:

- معدل إتمام تحويل الأموال؛
- وقت إتمام تحويل الأموال؛
- معدل الأخطاء المؤكدة لتحويل الأموال؛
- معدل الأخطاء النافية لتحويل الأموال؛
- معدل تسوية المعاملات الفاشلة لتحويل الأموال؛
- معدل نجاح تثبيت حساب تحويل الأموال؛
- وقت تثبيت حساب تحويل الأموال؛
- معدل خسارة تحويل الأمول؛
- معدل ازدواجية تحويل الأموال.

ملاحظة – مؤشرات الأداء الرئيسية هذه وأساسها التقني غير موحدين حالياً وبالتالي لا يمكن تقييمهما بشكل مقارن.

تحتوي هذه القائمة بوضوح على عناصر لا تتعلق أساساً بسلوك أو أداء الشبكة المتنقلة؛ وتتعلق أيضاً بأداء العمليات المصرفية الأساسية وعمليات التنفيذ. ولذلك، ربما يمكن اختصار القائمة إلى عناصر يفترض أن تكون مرتبطة بشكل أساسي بالشبكات المتنقلة.

ومع ذلك يوجد ارتباط بهذا الصدد. فعلى سبيل المثال في حالة فقدان الاتصال أثناء معاملة تتألف من عدد من رحلات الذهاب والإياب المقدرة لإتمام معاملة في خدمة مالية رقمية، فقد يكون لذلك نتائج مختلفة اعتماداً على تنفيذ معين لهذه العمليات المصرفية. ولذلك، يُفترض أن متانة هذه العمليات واستقرارها ضد الأعطال وهي نمطية بالنسبة إلى خدمات أساسية محددة للشبكات المتنقلة، سيكون لها أيضاً تأثير على جودة الخدمة الشاملة للخدمات المالية الرقمية.

2.1.8 حالات الاستخدام الأخرى

يحتاج هذا الموضوع إلى مزيد من الدراسة.

2.8 المكونات التكنولوجية للخدمات المالية الرقمية

كما هو مبين في أجزاء أخرى من هذه التوصية، هناك بعض الخدمات والوظائف ضمن الشبكات المتنقلة القائمة التي يمكن استخدامها – مع اختيار إضافي من خلال الميزات المتاحة للأجهزة المتنقلة – لتحقيق الخدمات المالية الرقمية.

يمكن استخلاص تسلسل هرمي واضح لمتطلبات الجودة من مفهوم "هرم الاحتياجات" وتقييم مؤشرات الأداء الرئيسية من طرف إلى طرف للخدمات المالية الرقمية.

وسيكون الشرط الأعلى هو سلامة المعاملة. وسلامة الخدمات المالية الرقمية هي التقييم الواضح والموثوق، سواء نجحت المعاملة أم لا. ويعتبر هذا الأمر أكثر أهمية من معدل النجاح الإجمالي للتنفيذ. إذا تم تقييم المعاملة خطأً بأنها ناجحة أو فاشلة، فإن الضرر الموضوعي (حالة الشخص المالية مثلاً) سيكون أكبر من الحالة التي يجب فيها تكرار المعاملة بسبب فشل تم اكتشافه. وينطبق الأمر نفسه على معاملة تُقيّم خطأً بأنها غير ناجحة مما يؤدي إلى ازدواج التحويل بسبب تكرار العملية.

ومن منظور جودة التجربة، يمكن أن يكون الوضع أكثر تعقيداً. على افتراض وجود تنفيذين: أحدهما مستقر ومتين بمعنى احتمال ضعيف (يمثل صفراً من الناحية المثالية) لحالات إيجابية كاذبة أو حالات سلبية كاذبة، ولكنه بطيء؛ والآخر أسرع، ولكنه أكثر حساسية لمثل هذه الأخطاء. وما لم يكن خطأ التقييم الزائف كبيراً جداً، من المرجح أن يظهر هذا الأخير، في تصور العميل، على أنه "الأفضل". ويترتب على ذلك أنه يتعين في هذا المجال، النظر إلى ما هو أبعد من مجرد المنافسة وفقاً لقواعد السوق.

وينبغي اتباع نهج من طرف إلى طرف لأن المتانة العامة لتنفيذ معين تعتمد على عدة عوامل.

لنفترض أن هناك بديلين: أحدهما يتطلب عدد N_1 من الجولات ذهاباً وإياباً، لكل منها مدة زمنية تبلغ T_1، ومعدل نجاح لكل جولة ذهاباً وإياباً يبلغ S_1؛ ويتميز الآخر بالقيم N_2 وT_2 وS_2 كذلك. ومن الواضح أن هناك العديد من التفاعلات مع خصائص الشبكة النموذجية. فعلى سبيل المثال، إذا جرت المعاملة أثناء تحرك الفاعل (في سيارة النقل العام أو كراكب في سيارة مثلاً)، فإن تغيير ظروف الشبكة أثناء المعاملة يؤثر على معدل النجاح الكلي. وهذا يربط المقياس الزمني للانحطاطات المتعلقة بالحركة بخصائص المعاملات. وإذا كانت المدة الإجمالية النموذجية لمعاملة في الخدمة المالية الرقمية (T_1*N_1 وT_2*N_2) أكبر من الوقت المعتاد الذي تظهر خلاله خصائص الشبكة، يزداد احتمال الفشل. ومن منظور أكثر عمومية، يمكن التعبير عن معدل النجاح الإجمالي لمعاملة في الخدمة المالية الرقمية بوصفه S_1N_1 وS_2N_2. وهكذا، حتى ولو كان معدل النجاح الفردي في كل جولة ذهاباً وإياباً لتنفيذ محدد (حيث يمكن أخذ ملامح الحركة في الاعتبار) أقل، قد يكون معدل النجاح الناتج من طرف إلى طرف أعلى إذا كان عدد الجولات ذهاباً وإياباً في هذا التنفيذ أقل بدرجة كافية.

وتشمل نفس العلاقة بين الخصائص الأوقات المعنية. فعلى سبيل المثال، إذا فشلت إحدى المعاملات (بطريقة "مناسبة"، أي مع تقييم صحيح للنتيجة)، من المفترض أن يكون الأثر السلبي على جودة التجربة أقل إذا تم الحصول على هذه النتيجة في فترة زمنية أقصر، حيث يمكن البدء في محاولة المتابعة وإتمامها بشكل أسرع.

3.8 أصحاب المصلحة

لا يُقصد بهذه الفقرة أن تكون بمثابة تحليل كامل لهيكل أصحاب المصلحة ومتطلباتهم. والأمر هو أن هناك أنواعاً مختلفة من أصحاب المصلحة، وأن اهتماماتهم ومصالحهم الرئيسية تختلف. وسيكون لذلك تأثير على الترجيح النسبي لمقاييس معينة لجودة الخدمة وبالتالي على تعريف جودة التجربة.

العملاء النهائيون

يتمثل الاهتمام الرئيسي للعملاء النهائيين في الحصول على خدمات مالية رقمية بتكلفة منخفضة (وهو ما يعني أيضاً دون الحاجة إلى إنفاق المزيد على الأجهزة المتنقلة الجديدة) وبدرجة عالية من الموثوقية نظراً لأن الخسائر المالية الناجمة عن فشل الخدمة ستكون ملموسة نسبياً، خاصة في القطاعات ذات الدخل المنخفض. ويفترض أن اعتبارات سرعة المعاملات أقل أهمية (طالما ظلت أوقات المعاملات ضمن حدود معينة معقولة).

الأعمال التجارية

بافتراض نفس الحاجة الأساسية إلى معاملات موثوقة وميسورة التكلفة، ستكون للشركات الأكبر حجماً على الأقل مصلحة في تكنولوجيات الخدمات المالية الرقمية التي تتيح المعالجة الفعالة للتحويلات المتكررة أو الكبيرة. ومن المفترض كذلك أنه قد يكون هناك اهتمام بالتكنولوجيات التي يمكن نشرها على تجهيزات الشبكات الثابتة (أي الحواسيب الشخصية) دون تحمل تكلفة باهظة. وهذا بدوره سيؤثر على قبول السوق للحلول ذات طرق التواصل المختلفة. ومن أمثلة ذلك النفاذ إلى بعض البوابات أو الوظائف الأخرى القائمة على الشبكة مثل مركز خدمة الرسائل القصيرة (SMSC).

مشغلو الشبكات

بما أن مشغلي الشبكات يخضعون عادة للتنظيم، يمكن تقسيم العوامل ذات الصلة إلى فئتين. تشمل الفئة الأولى المتطلبات التقنية والتجارية العامة، مثل تكلفة تشغيل تكنولوجيا معينة بالنسبة للأرباح التي يمكن تحقيقها. ويمكن أن تشمل الفئة الثانية تكلفة عدم الامتثال للشروط القانونية أو التنظيمية، من حيث اتفاقات مستوى الخدمة (SLA)، أو الروابط بين التراخيص والالتزامات بتوفير خدمات أو خصائص خدمة معينة على سبيل المثال.

مشغلو الخدمات المالية الرقمية

على الرغم من أن مشغلي الخدمات المالية الرقمية ليسوا متطابقين مع مشغلي الشبكات، فإنهم سيخضعون أساساً لشروط مماثلة لهم، وربما تكون هناك هيئات حكومية أخرى مسؤولة عن وضع وإنفاذ القواعد التي يعملون بموجبها. ومن الناحية التجارية، من المحتمل أن تكون قوتهم السوقية كبيرة بما يكفي لفرض معايير الجودة (اتفاقات مستوى الخدمة) أو قوى سوقية أخرى على مقدمي الخدمات (مشغلو الشبكات).

الحكومات/الهيئات التنظيمية

بافتراض أن الهدف الرئيسي للحكومات هو التنمية الاقتصادية، فإن مهمتها تتمثل في إيجاد توازن بين الترغيب والترهيب، أي مستوى من القواعد واللوائح يتيح التطور التقني، مع ترك مجال كافٍ لمشغلي الخدمات المالية الرقمية لإدارة خدمة مربحة، والتأكد من أن تكاليف الخدمات المتنقلة في حدود معقولة. وبالنسبة لهذه الفئة من أصحاب المصلحة، يُفترض أن الأهداف الرئيسية هي توفير خدمات مستقرة وموثوقة بالاقتران مع تكنولوجيا تمنح الشريحة المستهدفة من السكان نفاذاً خالياً من العوائق إلى الخدمات المالية الرقمية.

وعلاوةً على ذلك، هناك طرق مختلفة تؤثر بها كل مجموعة من مجموعات أصحاب المصلحة هذه على أصحاب المصلحة الآخرين، مثل مكافأة عروض السوق أو فرض عقوبات عليها أو اتخاذ قرارات أعم. والنقطة الحاسمة التي يتعين توضيحها بهذا الصدد هي أنه بعيداً عن تأثيرات الدرجة الأولى المرئية مباشرة، توجد تفاعلات من الدرجة الثانية لا يلزم أن تكون بالضرورة أضعف، وإنما يمكن أن تعمل بطريقة "سيبرانية" أي مع ثوابت زمنية أطول، ولكن مع تأثيرات مماثلة أو حتى أقوى من تبعيات الدرجة الأولى.

4.8 مراقبة جودة الخدمة

من أجل ضمان مستوى الجودة اللازم للخدمات المالية الرقمية، يتعين وضع إرشادات تنظيمية مناسبة وأهداف أداء شاملة. وسيكون من الممكن بصورة أساسية الإشارة إلى قياسات الأداء الأساسية لخدمات المشغل (مثل الرسائل القصيرة أو المهاتفة (من أجل التردد المتعدد بنغمة مزدوجة (DTMF) أو الرد الصوتي التفاعلي (IVR)) أو بيانات الرزم. بيد أنه نظراً لطبيعة تنفيذ الخدمات، سيكون ذلك بديلاً ينطوي على خطر كبير هو التنبؤ بأداء الخدمة المالية الرقمية بشكل غير صحيح.

ولذلك، نظراً لأهمية الخدمة المالية الرقمية، يُفترض أن هناك حاجة إلى وضع طريقة أفضل للرصد. وينبغي أن تستخدم هذه المراقبة – مع إدراكها التام للقضايا العملية في التعريف والتنفيذ – حالات الاستخدام الفعلي، أي تحويل الأموال الفعلي.

يُقترح أن يكون للمراقبة أشكال متعددة تغطي جميع مراحل دورة الحياة التقنية لأي تنفيذ للخدمة المالية الرقمية.

مرحلة التقييم وبدء التنفيذ:

قياسات الأداء من طرف إلى طرف على النحو الذي تقوم به مهنياً الأنظمة المكرسة، مثلاً تحت سيطرة الهيئات التنظيمية.

المرحلة التشغيلية:

قياسات الأداء من طرف إلى طرف على النحو الذي تقوم به مهنياً الأنظمة المكرسة، مثلاً تحت سيطرة الهيئات التنظيمية.

"قياسات أداء "لوحة الاختبار" المدمجة في أجهزة/تطبيقات محددة للمستعمل النهائي:

في هذا النوع من القياسات، يتم تعيين مجموعة من المستعملين النهائيين يتم اختيارهم ليكونوا ممثلين للمستعمل العام وتزويدهم بعملاء الخدمة المالية الرقمية المصممين خصيصاً لهذا الغرض. وستقوم هذه المجموعة، إلى جانب القيام باستخدام الخدمة المالية الرقمية الفعلية، بتقديم تقارير إضافية أيضاً. ومن شأن هذه التقارير أن تسمح للكيانات المسؤولة بتقييم أداء الخدمات المالية الرقمية باستمرار في هذا المجال.

قياسات أداء ذات "مصادر جماعية"، مدمجة في أجهزة/تطبيقات المستعمل النهائي:

وهذا يمثل طريقة بسيطة وغير تدخلية للحصول على معلومات عن أداء الخدمة المالية الرقمية على نطاق واسع. وستُجهز الأنظمة المهنية المستخدمة بوظائف لا لقياس الأداء من طرف إلى طرف فحسب، بل وأيضاً لجمع معلومات التشخيص التي تسمح بتتبع الأسباب الجذرية لتدني أداء الخدمات أو تعطلها.

استخدام حالات الاستعمال الفعلي يؤدي إلى تكاليف إضافية. ويجب تقييم هذه التكاليف مقابل فوائد الحصول على بيانات حقيقية بدلاً من بيانات بديلة لا يمكنها سوى تقدير أداء الخدمة الفعلي. وعلاوة على ذلك، من الممكن، مع القليل من الجهود الإضافية في التخطيط والتنفيذ، تصميم عمليات تؤدي إلى تكلفة إضافية مثلى، مثل إعادة تحويل الأموال المنقولة بواسطة الخدمة المالية الرقمية.

ولذلك، يقترح إضافة مفاهيم مناسبة إلى استراتيجية تنفيذ الخدمة المالية الرقمية. ولزيادة فعالية هذه المفاهيم، يوصى بتصميم مرحلة تجريبية لتوضيح الجوانب العملية وتوفير المعلومات اللازمة لتحسين العمليات ذات الصلة إلى أقصى حد.

الملحق A

الوظائف الأساسية لتطبيقات الخدمات المالية الرقمية

(يشكل هذا الملحق جزءاً أساسياً من هذه التوصية)

1.A فئة الخدمة 1 (هاتف عادي)

تركز هذ الفقرة على تطبيقات الخدمات المالية الرقمية التي يمكن تشغيلها باستعمال الهواتف المتنقلة البسيطة (الهواتف المتنقلة الرخيصة المحدودة من حيث القدرات مقابل الهواتف الذكية الحديثة، انظر الفقرة 1.6). ولذلك يفترض فيما يلي أن الخدمات المالية التي تتطلب بروتوكول نقل الملفات أو بروتوكول نقل النصوص الترابطة (HTTP) أو المعاملات القائمة على التصفح يمكن استبعادها بأمان من المناقشة الواردة في هذه الفقرة.

الجدول 1.A – ملخص التكنولوجيات لفئة الخدمة 1

التقنية	السمات الرئيسية	العيوب	المزايا
SMS	الرسائل الهجائية الرقمية للتخزين وإعادة الإرسال	في الوقت غير الفعلي	التوصيل البيني متاح على الصعيد العالمي
IVR	التفاعل مع المستعمِل عن طريق الصوت الاصطناعي أو المسجل أو التعرف على الصوت أو التردد المتعدد بنغمة مزدوجة	تتطلب إرسال نوعية كلام جيدة	في الوقت الفعلي
DTMF	عملية بسيطة للوحة المفاتيح	مجموعة أحرف محدودة	في الوقت الفعلي
USSD	رسائل هجائية رقمية	تتطلب بوابات بيانات الخدمات الإضافية غير المبنية (USSD)	في الوقت الفعلي

1.1.A خدمة الرسائل القصيرة

تُستعمل خدمة الرسائل القصيرة لإرسال رسائل نصية من وإلى الهواتف المحمولة، أو أجهزة الفاكس أو عناوين بروتوكول الإنترنت. ويمكن أن يصل طول الرسائل عادة إلى 160 حرفاً، على الرغم من أن بعض الخدمات تستعمل أسلوباً من 5 بتات، يدعم 224 حرفاً. أنشئت خدمة الرسائل القصيرة في الأصل للهواتف التي تستخدم النظام العالمي للاتصالات المتنقلة (GSM)، ولكنها مدعومة الآن بجميع أنظمة الهواتف المتنقلة الرئيسية. وبمجرد إرسال رسالة، يتم استلامها من قبل مركز خدمة الرسائل القصيرة ويجب أن تصل بعد ذلك إلى الجهاز المتنقل المناسب.

وللقيام بذلك، يرسل مركز خدمة الرسائل القصيرة طلب خدمة الرسائل القصيرة إلى سجل الموقع الأصلي (HLR) للعثور على عميل التجوال. وبمجرد تلقي السجل HLR الطلب، يستجيب لمركز خدمة الرسائل القصيرة مع بيان وضع المشترك:

1) غير نشط أو نشط؛

2) مكان تجوال المشترك.

إذا كانت الإجابة "غير نشط"، فسيحتفظ المركز SMSC بالرسالة لفترة زمنية. وعندما ينفذ المشترك إلى الجهاز، يرسل السجل HLR تبليغ SMS إلى المركز SMSC، ويحاول المركز تسليم الرسالة.

يرسل المركز SMSC الرسالة في نسق تسليم رسالة قصيرة من نقطة إلى نقطة إلى النظام الخادم. وينادي النظام الجهاز، وإذا استجاب، يتم تسليم الرسالة.

يتلقى المركز SMSC التحقق من استلام المستعمل النهائي للرسالة، ثم تصنف الرسالة على أنها "مرسلة" ولن يحاول إرسالها مرة أخرى.

تندرج الرسائل القصيرة في إطار مجموعة الخدمات التي تُسمى بخدمات التخزين وإعادة الإرسال ويجري نقلها عادة في الفئة الأساسية وفقاً للمعيار [b-ETSI TS 123 107]. ونتيجة لذلك، فإن معلمات مثل وقت تسليم الرسائل القصيرة أو وقت استجابة الرسائل القصيرة تعتمد كثيراً على حمولة حركة الشبكة المتنقلة ولا يمكن ضمانها.

2.1.A استجابة صوتية تفاعلية

الاستجابة الصوتية التفاعلية (IVR) هي تكنولوجيا تسمح للحاسوب بالتفاعل مع المستعملين البشريين من خلال استخدام الصوت ودخل نغمة DTMF عبر لوحة المفاتيح.

وفي مجال الاتصالات، تسمح الاستجابة الصوتية التفاعلية للعملاء بالتفاعل مع النظام المضيف للشركة عبر لوحة مفاتيح الهاتف أو عن طريق التعرف على الكلام، بحيث يمكنهم بعد ذلك توجيه استفساراتهم من خلال اتباع حوار الاستجابة الصوتية التفاعلية. ويمكن لأنظمة الاستجابة الصوتية التفاعلية الاستجابة باستخدام صوت مسجل مسبقاً أو مولد دينامياً لمزيد من المستعملين المباشرين بشأن كيفية المضي قدماً. ويمكن استعمال التطبيقات IVR للتحكم في أي وظيفة تقريباً حيث يمكن تقسيم السطح البيني إلى سلسلة من التفاعلات البسيطة.

3.1.A التشوير متعدد الترددات بنغمة مزدوجة

يستعمل النظام DTMF مجموعة من ثمانية ترددات سمعية مرسلة في أزواج لتمثيل 16 إشارة، ممثلة بالأرقام العشرة، والحروف A إلى D، والرمزين # و* على النحو الموصوف في [b-ITU-T Q.23]. وتُحدد المتطلبات التفصيلية للنظام DTMF. في [b-ETSI ES 201 235-1] و[b-ETSI ES 201 235-2] و[b-ETSI ES 201 235-3] و[b-ETSI ES 201 235-4]. وبما أن الإشارات هي نغمات مسموعة في مدى التردد الصوتي، يمكن إرسالها مثل إشارات الكلام. وكان التشوير DTMF يستعمل أصلاً لطلب رقم المطراف البعيد، وأصبح طريقة شائعة لإرسال كميات صغيرة من البيانات.

في الشبكات القائمة على الرزم، هناك ثلاث طرق شائعة للإرسال DTMF:

- رزم المعلومات القائمة على بروتوكول استهلال الدورة (SIP).على النحو المبين في [b-IETF RFC 2976]؛
- في شكل أحداث محددة بشكل خاص في تدفق البروتوكول في الوقت الفعلي (RTP) على النحو المبين في [b-IETF RFC 2833]؛
- داخل النطاق كنغمات صوتية عادية في تدفق RTP بدون تشفير أو وسوم خاصة.

فيما يتعلق بالشبكات المتنقلة، يصف المرجع [b-ETSI TS 123 014] كيفية دعم إشارات DTMF. ويُستخدم نظام التشوير القائم على الرسائل عبر السطح البيني الجوي. والإرسال داخل النطاق غير ممكن.

وهذا يعني أنه في حالة الاتصالات المتنقلة، ينشئ المطراف المتنقل المصدر الرسائل ذات الصلة مباشرة عندما يضغط المستعمل على المفاتيح أثناء المكالمة.

4.1.A بيانات الخدمة التكميلية غير المبنية – خدمات الدفع والسحب

بيانات الخدمة التكميلية غير المبنية (USSD) هي بروتوكول تستخدمه المحطات الطرفية المتنقلة للتواصل مع شبكة مشغل الاتصالات المتنقلة.

يصل طول الرسائل USSD إلى 182 حرفاً هجائياً رقمياً. وتنشئ الرسائل USSD توصيلاً في الوقت الفعلي أثناء دورة USSD. ويبقى التوصيل مفتوحاً، مما يسمح بتبادل ثنائي الاتجاه لتسلسل من البيانات. وهذا يجعل البيانات USSD أكثر استجابة من الخدمات التي تستخدم الرسائل SMS.

والرسائل المرسلة عبر USSD غير مقيسة:

تُستخدم البيانات USSD عادة في نسق #nnn* كجزء من تشكيل الهاتف على الشبكة. ومن أجل نقل الرسائل النصية عبر USSD إلى شبكة متنقلة أخرى، لا بد من بوابة USSD خاصة، والتي لا يقدمها مشغلو الاتصالات المتنقلة عادة.

تُستخدم البيانات USSD أحياناً بالاقتران مع الخدمة SMS. يرسل المستعمل طلباً إلى الشبكة عبر USSD، وتجيب الشبكة داخل الدورة USSD نفسها مع إشعار بالاستلام.

وفي وقت لاحق، ترسل رسالة أو رسائل SMS منتهية متنقلة حالة الطلب الأولي أو نتائجه. وفي مثل هذه الحالات، تستعمل الرسائل القصيرة من أجل "دفع" إجابة أو تحديثات على المهاتفة عندما تكون الشبكة مستعدة لإرسالها. وعلى النقيض من ذلك، تستعمل البيانات USSD من أجل القيادة والتحكم فقط.

ترتبط البيانات USSD بشكل عام بخدمات المراسلة في الوقت الفعلي أو المراسلة الفورية. ولا توجد إمكانية للتخزين وإعادة الإرسال كما هو الحال بالنسبة لبروتوكولات الرسائل القصيرة الأخرى مثل خدمة SMS.

تُحدد البيانات USSD في [b-ETSI TS 100 625] و[b-ETSI TS 100 549] و[b-ETSI EN 300 957]. وفيما يلي أساليب USSD:

- مستهل من الهاتف المحمول: USSD/ PULL أو USSD/P2P.

عندما يطلب المستعمل رمزاً من محطة متنقلة

- مستهل من الهاتف المحمول: USSD/ PULL أو USSD/A2P.

عندما يتلقى المستعمل رسالة دفع من الشبكة:

يمكن استخدام البيانات USSD على سبيل المثال لخدمة معاودة النداء المسبقة الدفع وخدمات الأموال المتنقلة وخدمات المحتوى القائم على الموقع وخدمات المعلومات القائمة على قائمة الخيارات وكجزء من تشكيل الهاتف على الشبكة.

2.A فئة الخدمة 2 (الهاتف الذكي)

بالإضافة إلى خدمة الفئة 1، يمكن أن تؤخذ في الاعتبار التقنيات الأساسية المذكورة في الجدول 2.A. وحتى الهواتف الذكية الأساسية (انظر الفقرة 1.6) ستوفر خدمات تقوم على هذه التقنيات.

الجدول 2.A – ملخص التكنولوجيات لفئة الخدمة 2

التقنية	السمات الرئيسية	العيوب	المزايا
SMS	الرسائل الهجائية الرقمية للتخزين وإعادة الإرسال	في الوقت غير الفعلي	التوصيل البيني متاح على الصعيد العالمي
IVR	التفاعل مع المستعمِل عن طريق الصوت الاصطناعي أو المسجل أو التعرف على الصوت أو التردد المتعدد بنغمة مزدوجة	تتطلب إرسال نوعية كلام جيدة	في الوقت الفعلي
DTMF	عملية بسيطة للوحة المفاتيح	مجموعة أحرف محدودة	في الوقت الفعلي
USSD	رسائل هجائية رقمية	تتطلب بوابات USSD	في الوقت الفعلي
WAP	متصفح ويب بسيط	مجموعة محدودة من الوظائف	متاح في بعض الهواتف حتى لو كانت تدعم البروتوكول HTTP
HTTP	متصفح ويب معياري	غير آمن	نفاذ على غرار الإنترنت
HTTPS	متصفح ويب آمن	معقد	مجفر، لا يخضع حتى لتشكيل الحركة

1.2.A بروتوكول التطبيقات اللاسلكية

بروتوكول التطبيقات اللاسلكية هو معيار تقني للنفاذ إلى المعلومات عبر شبكة متنقلة لاسلكية. ومتصفح بروتوكول التطبيقات اللاسلكية هو متصفح ويب للأجهزة المتنقلة مثل الهواتف المحمولة التي تستعمل البروتوكول.

بروتوكولات التطبيقات اللاسلكية التي تستخدم شاشات العرض والنفاذ إلى شبكة الإنترنت تقوم بتشغيل ما يسمى المتصفحات الصغرية – وهي متصفحات ذات أحجام ملفات صغيرة يمكن أن تستوعب قيود الذاكرة المنخفضة للأجهزة المحمولة باليد وقيود عرض النطاق المنخفض للشبكة اللاسلكية المحمولة باليد.

على الرغم أن بروتوكول التطبيقات اللاسلكية يدعم لغة وسم النصوص التشعبية (HTML) ولغة الوسم القابلة للتوسع (XML)، فإن لغة الوسم اللاسلكية (WML؛ تطبيق XML) مصممة خصيصاً للشاشات الصغيرة والتصفح بيد واحدة دون لوحة مفاتيح. ولغة الوسم اللاسلكية قابلة للتوسع من عرض نصوص تتكون من سطرين إلى صور بيانية على الشاشة موجودة في عناصر مثل الهواتف الذكية ووسائل التواصل. ويدعم بروتوكول التطبيقات اللاسلكية أيضاً WMLScript على غرار JavaScript، ولكنه يتطلب حداً أدنى من قدرة الذاكرة ووحدة المعالجة المركزية (CPU)، لأنه يفتقر إلى العديد من الوظائف الموجودة في لغات البرمجة النصية الأخرى غير الضرورية في هذا السياق.

2.2.A بروتوكول نقل النصوص الترابطية

بروتوكول نقل النصوص الترابطية (HTTP) هو بروتوكول تطبيق لأنظمة المعلومات الشاملة والموزعة والتعاونية. وبروتوكول http هو أساس اتصالات البيانات في شبكة الويب العالمية. والنص الترابطي هو نص منظم يستعمل وصلات منطقية (روابط إلكترونية) بين العقد التي تحتوي على النص. وHTTP هو بروتوكول لتبادل النصوص الترابطية أو نقلها.

يعمل بروتوكول HTTP كبروتوكول الطلب–الاستجابة في نموذج الحوسبة بين العميل والمخدم. فعلى سبيل المثال، قد يكون متصفح الويب هو العميل والتطبيق الذي يعمل على حاسوب يستضيف موقع ويب هو المخدم. يرسل العميل رسالة طلب HTTP إلى المخدم. ويقوم المخدم الذي يقدم موارد مثل ملفات HTML ومحتويات أخرى أو يؤدي وظائف أخرى نيابة عن العميل بإرجاع رسالة استجابة إلى العميل. وتحتوي الاستجابة على معلومات بشأن حالة اكتمال الطلب وقد تحتوي أيضاً على المحتوى المطلوب في متن الرسالة.

3.2.A بروتوكول نقل النصوص الترابطية المؤمّن

بروتوكول نقل النصوص الترابطية المؤمن (HTTPS) (المسمى أيضاً بروتوكول HTTP عبر أمن طبقة النقل (TLS)، وبروتوكول HTTP عبر طبقة مقابس آمنة (SSL)، وبروتوكول HTTP الآمن) هو بروتوكول للاتصال الآمن عبر شبكة حاسوبية يستخدم على نطاق واسع في الإنترنت. ويتكون بروتوكول HTTPS من اتصال عبر بروتوكول HTTP داخل توصيل مجفر بواسطة طبقة TLS أو سابقتها، SSL. والدافع الرئيسي لبروتوكول HTTPS هو استيقان مواقع الويب المزارة وحماية خصوصية وسلامة البيانات المتبادلة.

ويوفر بروتوكول HTTPS المنتشر على نطاق واسع على الإنترنت، استيقان الموقع الإلكتروني ومخدم الويب المرتبط به اللذين يتواصل معهما المستخدم مما يتيح الحماية من هجمات الاعتراض الوسيط. وبالإضافة إلى ذلك، يوفر تجفيراً ثنائي الاتجاه للاتصالات بين العميل والمخدم، كحماية من التنصت والتلاعب بمحتويات الاتصال أو تزويرها.

التذييل I

اعتبارات تتعلق بمدى ملاءمة الخدمات المالية الرقمية

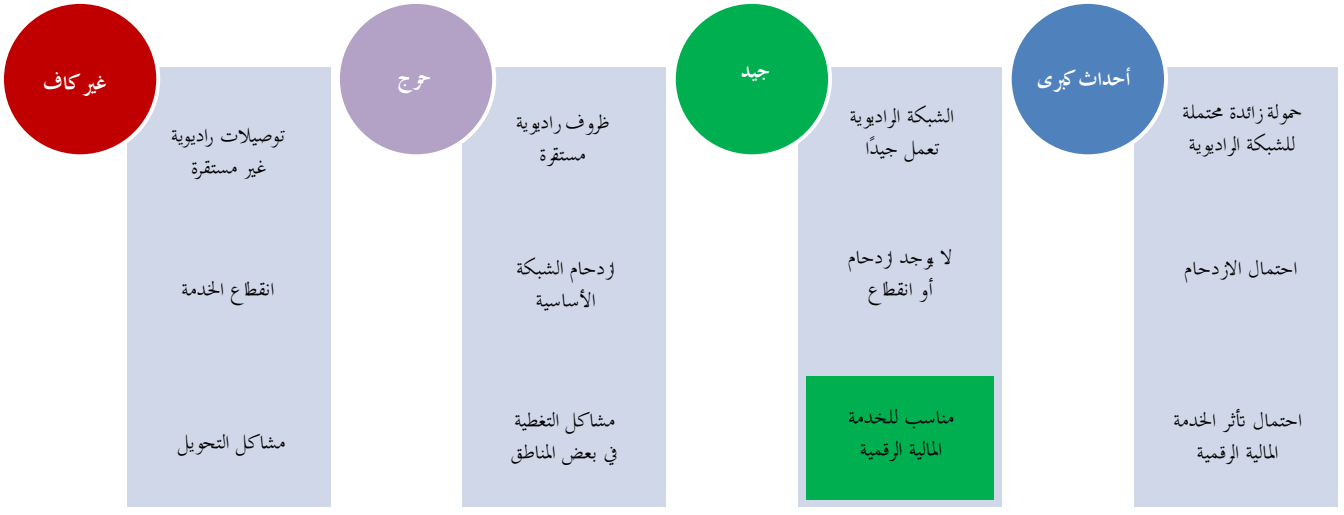
(لا يشكل هذا التذييل جزءاً أساسياً من هذه التوصية)

يتطلب التنفيذ الناجح للخدمات المالية الرقمية عبر شبكة متنقلة قدرة البيئة المستخدمة بأكملها، أي:

- قدرة الشبكة المتنقلة على توفير مستوى أدنى من التيسر وإمكانية النفاذ؛
- قدرة الشبكة المتنقلة على تقديم الخدمات المطلوبة لتحقيق الخدمات المالية الرقمية؛
- قدرة الأجهزة المتنقلة المستخدمة على دعم الخدمات الأساسية المستعملة لتحقيق الخدمات المالية الرقمية؛
- قدرة الخدمة المالية الرقمية نفسها على توفير سطوح بينية قابلة للاستخدام؛
- قدرة المستعملين على استخدام الخدمات المالية الرقمية – وهذا قد يشمل المهارات اللازمة لتشغيل الخدمات المالية الرقمية على الهواتف، فضلاً عن الفهم الأساسي لخصائص هذه الخدمات بشكل عام، لحماية المستعملين من الاستغلال غير الكافي للمعرفة، انظر [b-FIGI 2019c]؛
- قدرة المجتمع بشكل عام والمؤسسات الحكومية على استعمال الخدمات المالية الرقمية.

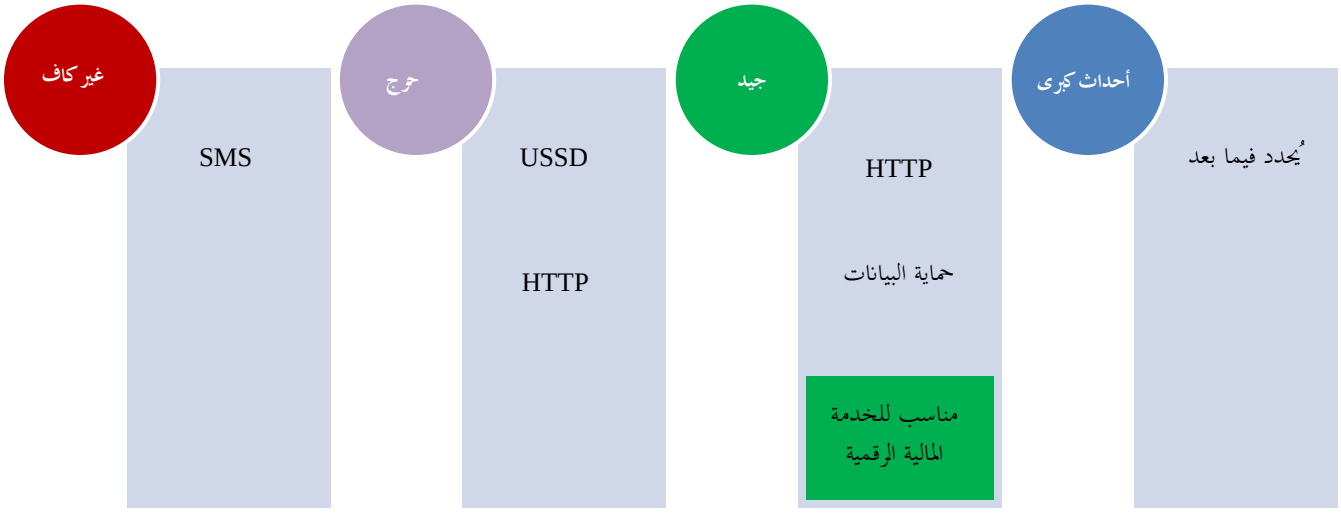
الأشكال من 1.I إلى 5.I هي مخططات القرار المصممة لتسهيل المناقشة بين أصحاب المصلحة في مختلف المناطق أو البلدان. ولا تحتوي الأشكال من 1.I إلى 5.I.على أي أرقام أو قيم مستهدفة محددة. وذلك عن قصد، نظراً لأن القيم المستهدفة المقبولة لجميع أصحاب المصلحة تختلف من منطقة لأخرى ومن بلد لآخر.

ويشير مصطلح "الأحداث الكبرى" المستعمل في الأشكال من 1.I إلى 5.I إلى [ITU-T E.811]، بهدف قياس جودة الخدمة في الشبكات المتنقلة أثناء الأحداث الكبرى، كالأحداث الرياضية الكبرى على سبيل المثال.

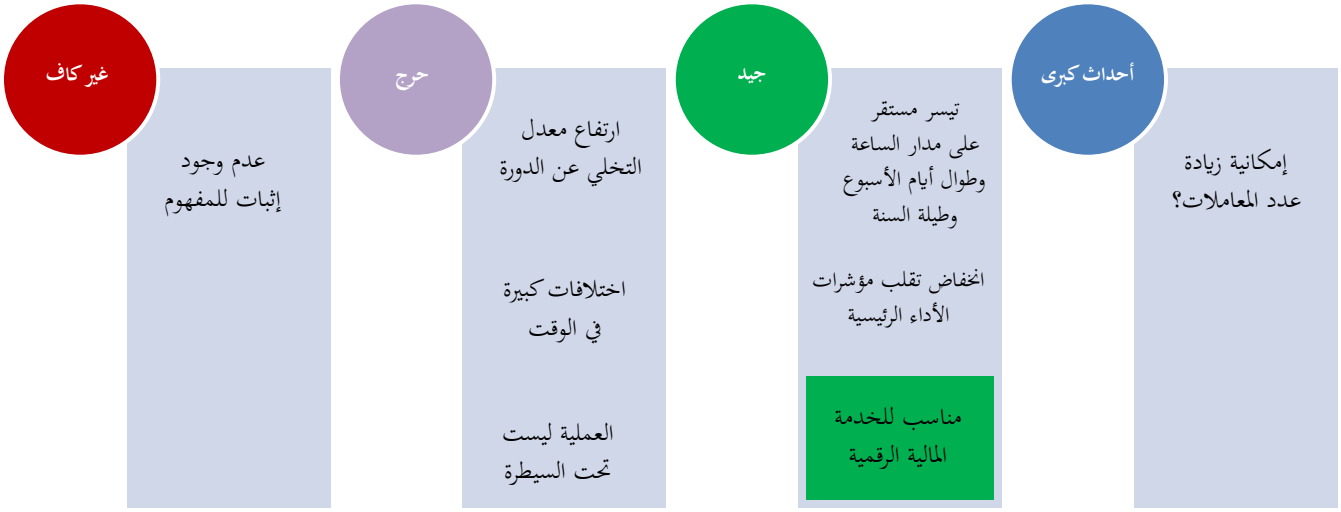


G.1033(19)_FI.1

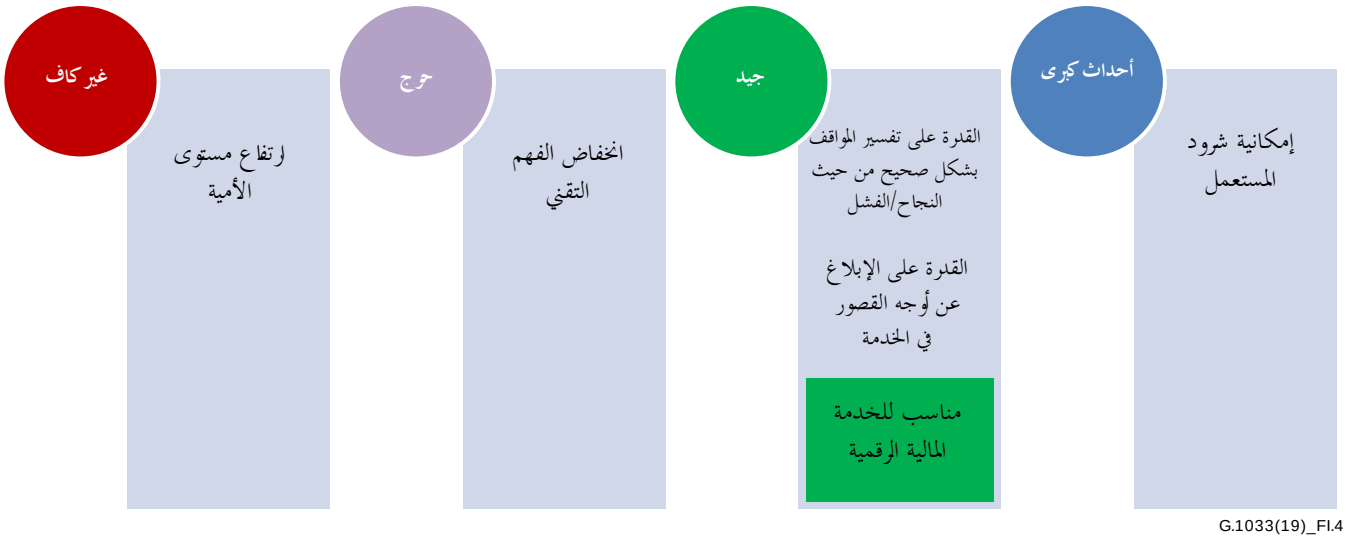
الشكل 1.I – مخطط قرار بشأن مدى ملاءمة شبكة متنقلة للخدمات المالية الرقمية



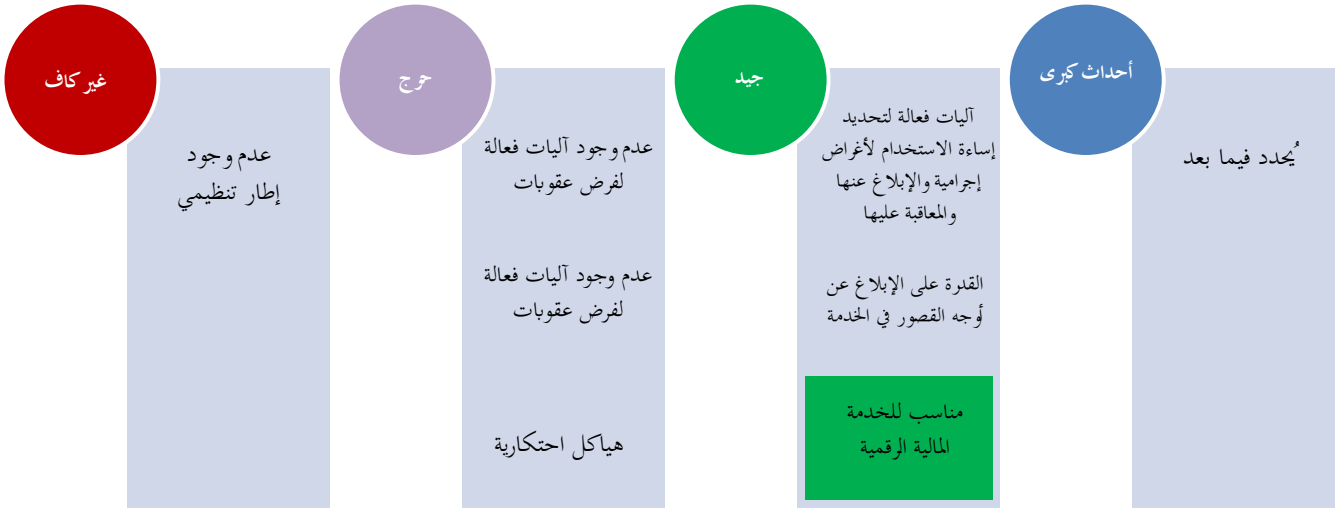
الشكل 2.I – مخطط قرار بشأن مدى ملاءمة المحطات الطرفية المتنقلة للخدمات المالية الرقمية



الشكل 3.I – مخطط قرار بشأن مدى ملاءمة خدمات الشبكة المتنقلة للخدمات المالية الرقمية



الشكل 4.I – مخطط قرار بشأن قدرة مستعملي الهواتف المحمولة على استعمال الخدمات المالية الرقمية



G.1033(19)_FI.5

الشكل 5.I – مخطط قرار بشأن قدرة المجتمع/الحكومة على استعمال الخدمات المالية الرقمية

من المهم لأي عمل إضافي في مجال جودة الخدمة/جودة التجربة فيما يتعلق بالخدمات المالية الرقمية النفاذ إلى معلومات أكثر تفصيلاً، مثل أوصاف العروض المختلفة للخدمات المالية الرقمية لمعرفة على المستوى التقني، ما هي الخدمات الأساسية المستعملة في الشبكة، والمعلمات التقنية المرتبطة بها، مثل قيم المؤقت، وأحداث الإمهال، وعدد التفاعلات التي تدخل في معاملة مالية واحدة.

ولذلك، يُقترح أن تقوم هيئات تنظيم الاتصالات بجمع هذه المعلومات قبل إصدار التراخيص من أجل إصدار حكمها الخاص بشأن نوعية عرض الخدمة المالية الرقمية المخطط له.

وينبغي للهيئات التنظيمية أن تقدم هذه المعلومات الانسيابية إلى لجنة الدراسات 12 لقطاع تقييس الاتصالات، حيث يمكن للخبراء البدء في تصنيف النهج المختلفة وتقديم تعليقات وتوجيها بشأن هذه التطبيقات.

وهناك المزيد من القضايا التي لا تزال معلقة والتي ستجري مناقشتها في المستقبل:

- يواجه مشغلو الاتصالات المتنقلة مشاكل متزايدة مع الكم الهائل من حركة البيانات في شبكاتهم. وفي حال توافر شبكات ثابتة عالية السرعة، فهناك اتجاه هائل لاستخدام ما يسمى "تفريغ Wi-Fi"، حيث يعاد توجيه حركة البيانات عبر النفاذ Wi-Fi إلى الشبكة الأساسية للإنترنت. ويبدو أن العواقب بالنسبة للخدمات المالية الرقمية غير مستكشفة تماماً حتى الآن.
- قد يكون النص المعروض في سياق تفاعلات الخدمة المالية الرقمية أو إبرازه في أنظمة الحوار المنطوق محملاً بالمشاعر، مما قد يؤثر على تجربة المستعملين في الخدمة (QoE). ويمكن استخدام كاشفات العواطف لتقليل أي تأثير سلبي نابع من هذا النص وتسلسل الصوت. وترد متطلبات كاشفات المشاعر في مجال الاتصالات في [ETSI TS 103 296].
- هناك مشكلة جدية (بالنسبة للهيئات التنظيمية في الغالب) تتمثل في الآثار التي لا يمكن نسبها بسهولة لأحد أصحاب المصلحة في عملية الخدمة المالية الرقمية. ومن الأمثلة البارزة على ذلك ما يعرف بالإمهالات المبكرة في الخدمات المالية الرقمية التي يفسرها أي شخص خارج مقدم هذه الخدمات على أنها فقدان الاتصال، أي تعطل الشبكة أو المحطة الطرفية أو من جانب المستعمل – في حين أنها في الواقع مجرد تدفق لإجراءات مصممة بشكل خاطئ حيث يواجه المستعمل الذي لا يزال يقرأ التعليمات على شاشاته قبل الشروع في الخطوة التالية من المعاملة، إجراء إمهال غير مرئي للمؤقت.

بالنظر إلى أن مجال الخدمات المالية الرقمية ومسألة جودة الخدمة وجودة التجربة المتصلة به لهما أهمية عالية وطابع معقد جداً، فإن بناء القدرات أمر أساسي.

التذييل II

هل الخدمة المالية الرقمية "خدمة شائعة"؟

(لا يشكل هذا التذييل جزءاً أساسياً من هذه التوصية)

1.II العلاقة بين جودة الخدمة وجودة التجربة

بالإضافة إلى مصطلح جودة الخدمة، كثيراً ما يستخدم مصطلح جودة التجربة في الوقت الحاضر للتأكيد على الطبيعة الذاتية البحتة لتقييم الجودة في الاتصالات وتركيزها على منظور المستعمل للقيمة الإجمالية للخدمة المقدمة.

ترتبط الأهمية المتزايدة لمصطلح جودة التجربة بواقع أن هذا المصطلح كان يستخدم في الماضي في الغالب من أجل المفاهيم التقنية فقط التي تركز على الشبكات وعناصر الشبكة. غير أن تعريف جودة الخدمة لا يتضمن درجة رضا المستعمل عن الخدمة. وهكذا، تُدرج الجوانب غير التقنية، مثل بيئة المستعمل وتوقعاته وطبيعة المحتوى وأهميته. غير أن معظم مقدمي الخدمات استعملوا جودة الخدمة فقط فيما يتعلق بالتفاعل الفعلي بين الخدمة والمستعمل للتأكد مما إذا كان تنفيذ الخدمة لمقدم الخدمة قد استوفى متطلبات المستعمل (على النحو الذي يتصوره المستعمل). وبالتالي، كان هناك تركيز قوي على أداء الشبكة الفعلي وتأثيره المباشر على الجوانب التي يمكن للمستعمل إدراكها، في حين لم تؤخذ في الاعتبار الجوانب الذاتية وجوانب الخدمة غير المباشرة.

تُعرّف جودة التجربة في [b-ITU-T P.10] بأنها درجة الراحة أو عدم الراحة التي يشعر بها مستعمل التطبيق أو الخدم. وتشمل الآثار الكاملة لنظام من طرف إلى طرف (العميل والمطراف والشبكة والبنية التحتية للخدمات، وما إلى ذلك) وقد تتأثر بتوقعات المستعمل والسياق. وتقاس جودة التجربة ذاتياً من جانب المستعمل النهائي وقد تختلف من مستعمل لآخر. ومع ذلك، فإنها تُقدّر في كثير من الأحيان من خلال مزيج من القياسات والمقاييس الموضوعية التي تصف العناصر الذاتية.

ملاحظة – مع ذلك، إن تعريف جودة التجربة، ولا سيما الخط الفاصل بين جودة الخدمة وجودة التجربة، غير واضح تماماً، ويبدو أنه لا يوجد حتى الآن تعريف مقبول عالمياً. فعلى سبيل المثال، لا يستخدم المرجع [b-ITU-T E.800] مصطلح جودة التجربة على الإطلاق؛ بل يستخدم نموذجاً من أربع وجهات نظر (مماثل للنموذج الوارد في [b-ITU-T G.1000]) مع مصطلحات، مثل جودة الخدمة الملموسة (QoSE) وجودة الخدمة المدركة (QoSP).

ولأغراض عملية، يُفضل أن يقتصر استخدام جودة الخدمة على الأشياء التي يمكن قياسها بالآلات أو الوسائل التقنية (بما في ذلك على سبيل المثال، مقاييس جودة الكلام، كما هو الحال في المرجع [b-ITU-T P.863] الذي يحتوي بالفعل على بعض الاعتبارات الإدراكية)، وينبغي استخدام جودة التجربة للعناصر الموجودة في مصب "سلسلة المعالجة" حيث تم تطبيق نوع من التقييم. وقد يتخذ هذا التقييم مثلاً شكل وظيفة غير خطية (القطع) عموماً تعبّر عن الحدود التي تكون فيها جودة الخدمة إما "غير مقبولة" على أي حال، أو جيدة بحيث لا يكون لمزيد من التحسينات أي عواقب عملية. وجدير بالملاحظة أن هذه الحدود سوف تعتمد اعتماداً كبيراً على التجربة السابقة، أي ستختلف من منطقة لأخرى أو من بلد لآخر، كما أنها ستختلف مع مرور الوقت كلما اعتاد الناس على التحسينات. ولذلك، تعد مسألة "القيم النموذجية" أو "قيمة العتبة" سمة من سمات مجال جودة التجربة.

تشير القياسات الموضوعية إلى الكميات التي يمكن تحديدها عادةً بقياسات تقنية مثل فقدان المعلومات وتأخرها. والعناصر الذاتية هي مكونات تتعلق بالتصور البشري وقد تشمل العواطف، والخلفية اللغوية، والموقف، والدوافع وما إلى ذلك، التي ستحدد القبول العام للخدمة من جانب المستعمل النهائي. ويكمن جزء هام من الذاتية في التوقعات التي تتشكل عادة من خلال تجربة المستعمل السابقة لنفس أنواع الخدمة أو أنواع مماثلة.

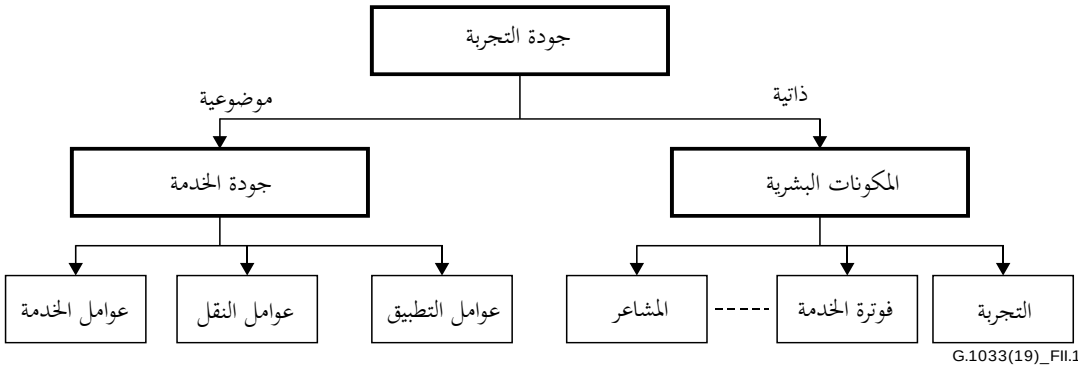
يبين الشكل 1.II العوامل التي تسهم في جودة التجربة. وتُنظم هذه العوامل كتلك المتعلقة بجودة الخدمة وتلك التي يمكن تصنيفها كمكونات بشرية. وغالباً ما تقاس جودة التجربة بالنسبة للصوت والفيديو من خلال اختبارات شخصية متحكم فيها بعناية، حيث يتم نشر عينات الصوت أو الفيديو للمشاهدين الذين يطلب منهم تقييم هذه العينات وفقاً لمقياس معين. ويُحسب متوسط الدرجات المخصصة لكل حالة للحصول على متوسط درجات الرأي (MOS).

تُعرّف جودة الخدمة في المرجع [b-ITU-T E.800] على أنه مجموع خصائص خدمة الاتصالات التي تؤثر على قدرتها على تلبية الاحتياجات المذكورة والضمنية لمستعمل الخدمة. وبصفة عامة، تقاس جودة الخدمة بطريقة موضوعية.

وفي مجال الاتصالات، عادة ما تكون جودة الخدمة قياساً لأداء الخدمات التي تقدمها الشبكات. وتشمل آليات جودة الخدمة أي آلية تساهم في تحسين الأداء العام للنظام وبالتالي تحسين تجربة المستعمل النهائي. ويمكن تنفيذ آليات جودة الخدمة على مستويات مختلفة.

وعلى سبيل المثال، تشمل آليات جودة الخدمة، على مستوى الشبكة، آليات إدارة الحركة، مثل التخزين الاحتياطي والجدولة اللذان يستخدمان للتمييز بين الحركة التي تنتمي إلى تطبيقات مختلفة. وتشمل آليات جودة الخدمة على مستويات أخرى غير مستوى النقل إخفاء الخسارة وتطبيق تقنيات التصحيح الأمامي للأخطاء (FEC) وغير ذلك.

وتُستخدم معلمات جودة الخدمة لوصف جودة الخدمة الملاحظة. وعلى غرار آليات جودة الخدمة، يمكن تحديد معلمات جودة الخدمة في طبقات مختلفة. ويبين الشكل 1.II العوامل التي لها تأثير على جودة الخدمة وجودة التجربة.



الشكل 1.II – العوامل التي لها تأثير على جودة الخدمة وجودة التجربة

بشكل عام، هناك ارتباط بين جودة التجربة الذاتية التي تقاس من خلال متوسط درجات الرأي والمعلمات الموضوعية المختلفة لجودة الخدمة.

وعموماً، ستكون هناك مقاييس متعددة لأداء مستوى الخدمة (جودة الخدمة) التي تؤثر على جودة التجربة بشكل عام.

وعادة ما تُشتق العلاقة بين جودة التجربة ومقاييس أداء الخدمة (جودة الخدمة) تجريبياً.

وبعد تحديد العلاقة بين جودة التجربة وجودة الخدمة، يمكن استخدامها بطريقتين:

1) بالنسبة لقياس جودة الخدمة، يمكن التنبؤ بجودة التجربة المتوقعة للمستعمل؛

2) بالنسبة لجودة التجربة المستهدفة، يمكن استنتاج أداء طبقة الخدمة المطلوبة.

– تستند خطوات التنبؤ والاستنتاج هذه إلى افتراضات وتقريبات.

نظراً لتعقيد الخدمات والعوامل العديدة التي تؤثر على جودة الخدمة/جودة التجربة، لا توجد علاقة تطابق وثيقة من شأنها أن تسمح بتصريحات مثل "إذا زاد عرض النطاق بمقدار 200 kbit/s، سيزداد تصنيف المستعمل بمقدار 0,5 نقطة".

لضمان تقديم جودة الخدمة المناسبة، ينبغي تحديد جودة التجربة المستهدفة لكل خدمة وإدراجها مبكراً في عمليات تصميم النظام وهندسته، حيث تُترجم إلى مقاييس أداء موضوعية لمستوى الخدمة.

جودة التجربة عامل هام في الخدمات الناجحة في السوق وهو عامل تمييز رئيسي بالنسبة لعروض الخدمات المتنافسة. ولا يهتم المشتركون في خدمات الشبكة بكيفية تحقيق جودة الخدمة. والأمر الأكثر أهمية بالنسبة لهم هو مدى تلبية الخدمة لتوقعاتهم (مثلاً من حيث السعر والفعالية وقابلية التشغيل والتيسر وسهولة الاستعمال).

2.II الخدمات أو التطبيقات أو "الخدمات الشائعة"

يُفهم مصطلح "خدمة" في إطار مجتمع التقييس الرسمي دائماً على أنه خاصية وظيفية تُوحد من أجلها جميع الجوانب (أي خدمة موحدة)؛ والمفهوم الذي ينطوي عليه ذلك هو أن جميع الشبكات على الصعيد العالمي (تكون قادرة ومستعدة) لتقديم نفس الخدمة المنسقة والقابلة للتشغيل البيني على نحو تام.

غير أن المصطلحات تغيرت مع مرور الوقت بمعنى أن مصطلح الخدمة يشير اليوم إلى أي نوع من التطبيقات. فعلى سبيل المثال، يشير فريق المهام المعني بهندسة الإنترنت (IETF) إلى معاييره التي تصف أساساً وظائف الشبكات باعتبارها خدمات.

ومن منظور المستعمل النهائي، تُستعمل "الخدمة" لأي نوع من التطبيقات المقدمة في الشبكات؛ وهذا يجعل من الصعب توحيد أساليب التقييم والقيم أو المتطلبات المستهدفة لمؤشرات الأداء الرئيسية ذات الصلة.

ولذلك، عندما نتحدث عن الخدمات، اليوم، يمكن التمييز بين أبعاد متعددة:

أ)	التطبيقات العالمية	مقابل ب)	التطبيقات المحدودة محلياً
ج)	التطبيقات المسماة على وجه التحديد	مقابل د)	التطبيقات ذات قواسم الفئة

فيما يلي أمثلة نموذجية لكل بعد:

أ) Netflix أو YouTube؛

ب) تطبيق الحكومة الإلكترونية في البلد xyz؛

ج) Netflix أو YouTube؛

د) البث الفيديوي، تلفزيون بروتوكول الإنترنت (IPTV).

بما أن الخدمات في جميع هذه الأبعاد ليست موحدة في وظائفها بشكل مسبق، فقد ركزت المجتمعات المعنية بتقييم جودة الخدمة وجودة التجربة بالنسبة إليها على ما يسمى "الخدمات الشائعة". والمفهوم الأساسي هو توفير طرق تقييم وأهداف لهذه الخدمات التي يستخدمها بشكل متكرر عدد من المستعملين.

- إذا نظرنا أولاً إلى البعد أ) في ضوء الأمثلة المذكورة أعلاه، من الواضح أن هذه "خدمات شائعة" – غير أن الجوانب التقنية الأساسية، مثل خدمات المشغل، قد تتغير أحياناً.
- بالنسبة للبعد ب)، تكمن العقبة الرئيسية في تحديد القيود نفسها. ومن المرجح جداً أنه لن يكون هناك أي معيار دولي لقياس جودة الخدمة أو جودة التجربة لواحدة من تلك الخدمات المحددة.
- يتطلب البعد ج) التعاون الوثيق بين أصحاب المصلحة الذين يقدمون هذه الخدمات وخبراء التوحيد القياسي.
- يتطلب التعامل المناسب مع البعد د) توحيد الآليات الجديدة من طرف إلى طرف. وإلا، فإن خدمات المشغل القائمة ستواجه أهدافاً أكثر صرامة للخدمات القائمة.

3.II هل الخدمة المالية الرقمية "خدمة شائعة"؟

الخدمة المالية الرقمية خدمة شائعة بطبيعة الحال – ولكن الخدمة المالية الرقمية (DFS) ليست سوى قاسم فئة

الملاحظة 1 – في الوقت الذي بدأ فيه العمل بشأن جودة الخدمة المتنقلة (قبل 10 سنوات تقريباً)، اعتبر الخبراء "الخدمة" أي شيء له تأثير مباشر على إدراك العميل. ومن الأمثلة النموذجية على ذلك المهاتفة أو تصفح الويب. وتُفهم "الخدمة" من هذا المنظور على أنها شيء متصل بحالة استخدام من طرف إلى طرف. بيد أن العديد من حالات الاستخدام من طرف إلى طرف تتعلق "بخدمات المشغل"، مثل بعض أنماط وظائف نقل البيانات بالرزم ذات مقاييس جودة الخدمة الخاصة بها (مؤشرات الأداء الرئيسية).

وفي هذا السياق، يمكن اعتبار الخدمة المالية الرقمية مثالاً تقليدياً لهذه الخدمة المتعلقة بالمستعمل، والتي يمكن تحقيقها بعدة طرق، باستعمال "خدمات المشغل" مثل الرسائل القصيرة أو وظائف شبكات نقل البيانات بالرزم.

لا تعتبر الخدمة المالية الرقمية مجرد "خدمة المستوى الأعلى". والمهاتفة الحالية هي أفضل مثال على ذلك. ولا يهتم المستعملون النهائيون أساساً بما إذا كانت الوظيفة التي يبحثون عنها (أي القدرة على التواصل شفهياً مع شخص آخر) تتحقق باستخدام نظام GSM قائم أو نظام الاتصالات المتنقلة العالمية (UMTS) أو نقل الصوت بتكنولوجيا التطور الطويل الأجل (VoLTE) أو أي تكنولوجيا أخرى للمهاتفة OTT عبر بروتوكول الإنترنت (VoIP). ويستند تقييم الجودة الخاصة بهم إلى مقاييس عالمية مثل وقت إنشاء المكالمة، أو معدل انقطاع المكالمة أو جودة الصوت، وهذه المقاييس بالضبط هي التي تشكل جوهر الوثائق مثل [b-ITU-T E.804] أو [b-ETSI TS 102 250].

في بعض الأحيان، تأتي التعاريف المفصلة جداً لمؤشرات الأداء الرئيسية في هذه الوثائق من نهج "تشخيصي"، ولكن هذا ليس بأي حال من الأحوال "القاعدة الذهبية". وستحاول التطورات المستقبلية الكشف عن مؤشرات الجودة الأساسية (KQI) الحقيقية المرتبطة "بالعميل النهائي".

ومثال إضافي على ذلك هو استعمال بروتوكول HTTPS بدلاً من بروتوكول HTTP لتصفح الويب. وبالنسبة للمستعمل، لا يبدو أن شيئاً قد تغير، لذلك، فإن مؤشرات الأداء الرئيسية لجودة الخدمة عالية المستوى لتقييم إدراك المستعمل هي نفسها – ومع ذلك، تتعامل الشبكات مع حركة HTTPS وHTTP في كثير من الحالات بشكل مختلف، مما سيؤدي إلى اختلاف في استخدام مؤشرات الأداء الرئيسية هذه لأغراض التشخيص.

وإذا كان من المرغوب إجراء تقييم تقني لجودة الخدمة عالية المستوى المتوقعة لعرض الخدمة المالية الرقمية من منظور خدمة المشغل، فإن ذلك سيتطلب معرفة بالتدفق التقني للبيانات والإشارات. ولا تتاح هذه المعلومات عموماً في المواقع الإلكترونية لمقدمي الخدمات أو كيتباتهم.

الملاحظة 2 – على وجه التحديد، ينطبق ذلك على معظم الخدمات الأخرى التي يقدمها مشغلو الشبكات. أولاً، لا يلتزم المشغلون عادةً (على الأقل تجاه العملاء النهائيين) بأهداف أداء صارمة؛ ففي حالة الشبكات المتنقلة، فهذا الأمر مفهوم تماماً لأن الظروف المحلية تختلف بشكل كبير (مثلاً، حتى في نفس المكان الجغرافي من سطح إلى قبو المنزل). وبعد ذلك، مع توجه الشبكات بصورة متزايدة نحو السلوك الذي يحبذ "المحتوى الحساس" من أجل تحسين الموارد، لا يمكن التنبؤ بالأداء بأمان من مجرد عدد قليل من خصائص "القنوات الثنائية" العامة، التي تقاس بخدمات بسيطة من طرف إلى طرف، مثل تصفح الإنترنت. ومع ذلك، يمكن إخضاع الخدمة المالية الرقمية ببساطة إلى حد ما لقياسات موضوعية كما سيُبين لاحقاً.

ومن الناحية المثالية، يجب معالجة هذه المسألة عند التفاوض على التراخيص بين المنظمين ومقدمي الخدمات DFS المحتملين.

الملاحظة 3 – هذه النقطة معروفة ومفهومة بالنسبة لخدمات أخرى مثل البث الفيديوي:

عندما أصبح YouTube شائعاً لأول مرة، كان يعتمد على البث القائم على بروتوكول التحكم في الإرسال (TPC)؛ ومع هذه المعلومات، يمكن تعريف مؤشرات الأداء الرئيسية في المعايير، ويمكن تقييم جودة الخدمة والتنبؤ بجودة التجربة. وفي الوقت الحالي، ولأسباب وجيهة، تُقدم نفس الخدمة من قبل نفس الكيان كتدفق تكييفي باستخدام بروتوكول HTTPS. ونتيجة لذلك، وُضعت معايير جديدة مع مؤشرات أداء رئيسية جديدة لتقييم جودة الخدمة بخصوص "نفس الخدمة".

وعلى وجه التحديد، لا تزال مؤشرات الأداء الرئيسية دون تغيير فيما يتعلق بجودة الفيديو؛ ولم تتغير إلا الطرائق (أو أجبرت على التغيير). والأهم من ذلك، فإن تعاريف مؤشرات الأداء الرئيسية القائمة على أحداث تقنية ذات "مستوى أدنى" من مستوى بروتوكول الإنترنت لم تعد تعمل إذا استخدمت توصيلات مجفرة مثل بروتوكول HTTPS.

إذا كان من الممكن تحديد فئات عروض الخدمة المالية الرقمية المختلفة، فمن الممكن تحديد أيّ من هذه الفئات يشكل "خدمات شائعة" (أي منتشرة على نطاق واسع ويستخدمها العديد من العملاء) وبدء دراسة أكثر انتقائية لتعاريف مؤشرات الأداء الرئيسية.

بيبليوغرافيا

[b-ITU-T E.800] التوصية ITU-T E.800 (2008)، *تعاريف مصطلحات خاصة بجودة الخدمة*.

[b-ITU-T E.804] التوصية ITU-T E.804 (2014)، *جوانب جودة الخدمات الشائعة في الشبكات المتنقلة*.

[b-ITU-T G.1000] التوصية ITU-T G.1000 (2001)، *جودة خدمة الاتصالات: إطار وتعاريف*.

[b-ITU-T P.10] التوصية ITU-T P.10 (2017/11)، *المفردات المستخدمة في أداء وجودة الخدمة وجودة التجربة*.

[b-ITU-T P.863] التوصية ITU-T P.863 (2018)، *التنبؤ الموضوعي بجودة الاستماع المدركة*.

[b-ITU-T Q.23] التوصية ITU-T Q.23 (2008)، *الخصائص التقنية لأجهزة الهاتف ذات الأزرار الضاغطة*.

[b-ITU-T DFS TR] الفريق المتخصص في قطاع تقييس الاتصالات: التقرير التقني (2016)، *جوانب جودة الخدمة وجودة التجربة في الخدمات المالية الرقمية*. متاح [مُراجَع في 2019-11-07] في: https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/dfs/Documents/09_2016/FGDFSQoSReport.pdf

[b-ITU FIGI 2019a] المبادرة العالمية للشمول المالي للاتحاد، فريق العمل المعني بالأمن والبنية التحتية والثقة (SIT WG) (2019a)، *منهجية قياس مؤشرات الأداء الرئيسية لجودة الخدمة من أجل الخدمات المالية الرقمية*. متاح [مُراجَع في 2019-11-07] في: 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] المبادرة العالمية للشمول المالي للاتحاد، فريق العمل المعني بالأمن والبنية التحتية والثقة (SIT WG) (2019a)، *تقرير بشأن حملة القياس التجريبية للخدمات المالية الرقمية التي أجريت في غانا*. متاح [مُراجَع في 2019-11-07] في العنوان الإلكتروني: حملة القياس التجريبية للخدمات المالية الرقمية التي أجريت في غانا

[b-ITU FIGI 2019c] المبادرة العالمية للشمول المالي للاتحاد، فريق العمل المعني بالأمن والبنية التحتية والثقة (SIT WG) (2019c)، *إطار كفاءة مستهلك الخدمة المالية الرقمية*. متاح [2019-11-15] في العنوان الإلكتروني: https://extranet.itu.int/sites/itu-t/initiatives/sitwg/Meeting/SIT-0060.docx

[b-ETSI EN 300 957] المعيار ETSI EN 300 957 الإصدار 1.0.7 (2000-01)، *نظام الاتصالات الخلوية الرقمية (المرحلة 2+)؛ بيانات الخدمة الإضافية غير المبنية – الطور 3 (GSM 04.90 الإصدار 1.0.7 نُشر في 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.*

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 100 549]

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 100 625]

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]

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 102 250-2]

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 123 014]

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-ETSI TS 123 107]

IETF RFC 2833 (2000), *RTP payload for DTMF digits, telephony tones and telephony signals.* [b-IETF RFC 2833]

IETF RFC 2976 (2000), *The SIP INFO method*. [b-IETF RFC 2976]

سلاسل التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

السلسلة A	تنظيم العمل في قطاع تقييس الاتصالات
السلسلة D	مبادئ التعريفة والمحاسبة والقضايا الاقتصادية والسياساتية المتصلة بالاتصالات/تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على الصعيد الدولي
السلسلة E	التشغيل العام للشبكة والخدمة الهاتفية وتشغيل الخدمات والعوامل البشرية
السلسلة F	خدمات الاتصالات غير الهاتفية
السلسلة G	**أنظمة الإرسال ووسائطه والأنظمة والشبكات الرقمية**
السلسلة H	الأنظمة السمعية المرئية والأنظمة متعددة الوسائط
السلسلة I	الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات
السلسلة J	الشبكات الكبلية وإرسال إشارات تلفزيونية وبرامج صوتية وإشارات أخرى متعددة الوسائط
السلسلة K	الحماية من التداخلات
السلسلة L	البيئة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتغير المناخ، والمخلفات الإلكترونية، وكفاءة استخدام الطاقة، وإنشاء الكبلات وغيرها من عناصر المنشآت الخارجية وتركيبها وحمايتها
السلسلة M	إدارة الاتصالات بما في ذلك شبكة إدارة الاتصالات وصيانة الشبكات
السلسلة N	الصيانة: الدارات الدولية لإرسال البرامج الإذاعية الصوتية والتلفزيونية
السلسلة O	مواصفات تجهيزات القياس
السلسلة P	جودة الإرسال الهاتفي والمنشآت الهاتفية وشبكات الخطوط المحلية
السلسلة Q	التبديل والتشوير، والقياسات والاختبارات المرتبطة بهما
السلسلة R	الإرسال البرقي
السلسلة S	التجهيزات المطرافية للخدمات البرقية
السلسلة T	المطاريف الخاصة بالخدمات التليماتية
السلسلة U	التبديل البرقي
السلسلة V	اتصالات البيانات على الشبكة الهاتفية
السلسلة X	شبكات البيانات والاتصالات بين الأنظمة المفتوحة ومسائل الأمن
السلسلة Y	البنية التحتية العالمية للمعلومات، والجوانب الخاصة ببروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي وإنترنت الأشياء والمدن الذكية
السلسلة Z	اللغات والجوانب العامة للبرمجيات في أنظمة الاتصالات

طُبعت في سويسرا
جنيف، 2021