

الاتحاد الدولي للاتصالات

Y.1454

(2006/12)

ITU-T

قطاع تقييس الاتصالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

السلسلة Y: البنية التحتية العالمية للمعلومات،
وملامح بروتوكول الإنترنت، وشبكات الجيل
التالي
جوانب متعلقة بروتوكول الإنترنت - التشغيل البيئي

تشغيل بدون ترادف (TFO) - التشغيل البيئي لشبكة
بروتوكول الإنترنت - التشغيل البيئي في مستوى المستعمل

التوصية ITU-T Y.1454



توصيات السلسلة Y الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات
البنية التحتية العالمية للمعلومات، وملامح بروتوكول الإنترنت، وشبكات الجيل التالي

البنية التحتية العالمية للمعلومات	
اعتبارات عامة	من Y.100 إلى Y.199
الخدمات والتطبيقات، والبرمجيات الوسيطة	من Y.200 إلى Y.299
الجوانب الخاصة بالشبكات	من Y.300 إلى Y.399
السطوح البينية والبروتوكولات	من Y.400 إلى Y.499
الترقيم والعنونة والتسمية	من Y.500 إلى Y.599
الإدارة والتشغيل والصيانة	من Y.600 إلى Y.699
الأمن	من Y.700 إلى Y.799
مستويات الأداء	من Y.800 إلى Y.899
الجوانب الخاصة بروتوكول الإنترنت	
اعتبارات عامة	من Y.1000 إلى Y.1099
الخدمات والتطبيقات	من Y.1100 إلى Y.1199
المعمارية والنفذ وقدرات الشبكة وإدارة الموارد	من Y.1200 إلى Y.1299
النقل	من Y.1300 إلى Y.1399
التشغيل البيئي	من Y.1400 إلى Y.1499
جودة الخدمة وأداء الشبكة	من Y.1500 إلى Y.1599
التشوير	من Y.1600 إلى Y.1699
الإدارة والتشغيل والصيانة	من Y.1700 إلى Y.1799
الترسيم	من Y.1800 إلى Y.1899
شبكات الجيل التالي	
الإطار العام والنماذج المعمارية الوظيفية	من Y.2000 إلى Y.2099
جودة الخدمة والأداء	من Y.2100 إلى Y.2199
الجوانب الخاصة بالخدمة: قدرات ومعمارية الخدمات	من Y.2200 إلى Y.2249
الجوانب الخاصة بالخدمة: إمكانية التشغيل البيئي للخدمات والشبكات	من Y.2250 إلى Y.2299
الترقيم والتسمية والعنونة	من Y.2300 إلى Y.2399
إدارة الشبكة	من Y.2400 إلى Y.2499
معمارية الشبكة وبروتوكولات التحكم في الشبكة	من Y.2500 إلى Y.2599
الأمن	من Y.2700 إلى Y.2799
التنقلية العامة	من Y.2800 إلى Y.2899

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

تشغيل بدون ترادف (TFO) – التشغيل البيئي لشبكة بروتوكول الإنترنت – التشغيل البيئي في مستوى المستعمل

الملخص

تركز هذه التوصية على الوظائف المطلوبة للتشغيل البيئي للشبكات التي يتم تشغيلها بدون ترادف، وعلى وجه التحديد آليات التشغيل البيئي في مستوى المستعمل والإجراءات الخاصة بالنقل. وهي تحدد قائمة من المتطلبات وسيناريوهات التشغيل البيئي وأنساق التغليف للتشغيل البيئي ودلالات التشغيل البيئي للشبكة بدون ترادف (TFO-IP).

المصدر

وافقت لجنة الدراسات 13 (2005-2008) لقطاع تقييس الاتصالات بتاريخ 14 ديسمبر 2006 على التوصية ITU-T Y.1454 بموجب الإجراء المحدد في التوصية ITU-T A.8.

المفردات الرئيسية

البوابة، التشغيل البيئي، وظيفة التشغيل البيئي، بروتوكول النقل في الوقت الفعلي، التشغيل بدون ترادف (TFO).

تمهيد

الاتحاد الدولي للاتصالات وكالة متخصصة للأمم المتحدة في ميدان الاتصالات. وقطاع تقييس الاتصالات (ITU-T) هو هيئة دائمة في الاتحاد الدولي للاتصالات. وهو مسؤول عن دراسة المسائل التقنية والمسائل المتعلقة بالتشغيل والتعريف، 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 رقم 1 الصادر عن الجمعية العالمية لتقييس الاتصالات.

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

ملاحظة

تستخدم كلمة "الإدارة" في هذه التوصية لتدل بصورة موجزة سواء على إدارة اتصالات أو على وكالة تشغيل معترف بها. والتقييد بهذه التوصية اختياري. غير أنها قد تضم بعض الأحكام الإلزامية (بهدف تأمين قابلية التشغيل البيئي والتطبيق مثلاً)، ويعتبر التقييد بهذه التوصية حاصلاً عندما يتم التقييد بجميع هذه الأحكام الإلزامية. ويستخدم فعل "يجب" وصيغ ملزمة أخرى مثل فعل "ينبغي" وصيغها النافية للتعبير عن متطلبات معينة. ولا يعني استعمال هذه الصيغ أن التقييد 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 المعطيات الخاصة ببراءات الاختراع في مكتب تقييس الاتصالات (TSB) في الموقع

<http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>

© ITU 2007

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
1	 المراجع	2
2	 التعاريف	3
2	1.3 التعاريف المحددة في أماكن أخرى	
3	2.3 المصطلحات المحددة في هذه التوصية	
3	 المختصرات	4
5	 الاصطلاحات	5
5	 التشغيل البيئي للبروتوكول TFO-IP	6
7	 المتطلبات العامة	7
7	1.7 متطلبات مستوي المستعمل	
8	2.7 الجوانب المتعلقة بمستوي التحكم	
9	3.7 الجوانب المتعلقة بإدارة الأعطاب	
9	4.7 الجوانب المتعلقة بإدارة الحركة	
9	5.7 التحكم في قبول التوصيلة بالنسبة إلى الوظيفة IWF	
9	8 آراء المجموعات الوظيفية فيما يتعلق بالتشغيل البيئي للشبكة TFO-IP	
9	1.8 لمحة عامة	
12	2.8 وسم النقل	
12	3.8 وسم التشغيل البيئي	
12	4.8 مؤشرات التشغيل البيئي المشتركة	
12	5.8 معلومات التوقيت الاختيارية	
12	9 أنساق الحمولة النافعة	
13	10 الجوانب المتعلقة بالتوقيت	
13	11 الجوانب المتعلقة بخسارة الرزم	
13	12 اعتبارات تتعلق الأمن	
14	التذييل I - مخططات حالات الانتقال من الأسلوب الصوتي إلى أسلوب التشغيل TFO	
16	التذييل II - الاختلافات بين أساليب التشغيل TFO-IP	
17	 بيبلوغرافيا	

تشغيل بدون ترادف (TFO) - التشغيل البيئي لشبكة بروتوكول الإنترنت - التشغيل البيئي في مستوى المستعمل

1 مجال التطبيق

تركز هذه التوصية على الوظائف المطلوبة للتشغيل البيئي للشبكات التي يتم تشغيلها بدون ترادف [ETSI TS 123053] و [ETSI TS 123153] و [ETSI TR 123977] و [ETSI TS 128062] و بروتوكول الإنترنت، وعلى وجه التحديد على آليات التشغيل البيئي في مستوى المستعمل والإجراءات الخاصة بالنقل. وهي تحدد، على وجه الخصوص، قائمة بالمستلزمات وسيناريوهات التشغيل البيئي وأنساق التغليف للتشغيل البيئي ودلالات التشغيل البيئي للشبكات TFO-IP. وبما أن توصيلات تعدد الإرسال بالتقسيم الزمني (TDM) هي تلازماً من نقطة إلى نقطة، يحدد التشغيل البيئي توصيلاً وحيداً بين وظيفتين من وظائف التشغيل البيئي (IWF).

يشير البروتوكول TFO-IP إلى التشغيل البيئي للشبكة بين الشبكات "TFO-over-TDM" والشبكات "TFO-over-IP" وتحديداً:

- السطوح البيئية TFO/TDM من دون أي آليات نقل محددة (مثل السطح البيئي GSM Ater) تحت البروتوكول TFO؛
- التشغيل البيئي للسطوح البيئية TFO/IP من دون أي آليات نقل مخصصة بالاتصالات المتنقلة مثل بروتوكولي التأطير [ETSI TS 125415] و [ETSI TS 129415] الصادرين عن المعهد ETSI.

لا تأخذ هذه التوصية في الاعتبار استخدام بروتوكولات التأطير ETSI.

إن وظيفة التشغيل البيئي TFO-IP نمط جديد ومحدد في الأجهزة على مسير الإرسال من منظور النقطة الطرفية للتشغيل TFO [ETSI TS 128062].

وقد لا تكون هذه التوصية مناسبة للاستخدام من جانب وكالات التشغيل المعترف بها، بسبب احتمال حدوث انخراط في أداء تزامن الشبكات مقارنة بالنقل المحلي لتعدد الإرسال بالتقسيم الزمني TDM.

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 الطبقات 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.

- التوصية ITU-T G.711 (1988)، التشكيل النبضي الشفري (PCM) لترددات الصوت.

- التوصية ITU-T G.799.1/Y.1451.1 (2004)، مواصفات الوظائف البيئية لأجهزة شبكة النقل GSTN التي تسمح بالتوصيل البيئي للشبكة GSTN ولشبكة بروتوكول الإنترنت.

- التوصية ITU-T G.809 (2003)، المعمارية الوظيفية لشبكات الطبقة عديمة التوصيل.

- التوصية ITU-T H.248.1 (2005)، بروتوكول التحكم في البوابة: الصيغة 3.

- التوصية ITU-T Y.1413 (2004)، التشغيل البيئي لشبكة التبديل متعدد البروتوكولات بالتوسيم (MPLS) وشبكة تعدد الإرسال بتقسيم الزمن (TDM) - التشغيل البيئي في مستوى المستعمل.

[IETF RFC 3261]	IETF RFC 3261 (2002), <i>SIP: Session Initiation Protocol</i> .
[IETF RFC 3550]	IETF RFC 3550 (2003), <i>RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications</i> .
[IETF RFC 3551]	IETF RFC 3551 (2003), <i>RTP Profile for Audio and Video Conferences with Minimal Control</i> .
[IETF RFC 4040]	IETF RFC 4040 (2005), <i>RTP Payload Format for a 64 kbit/s Transparent Call</i> .
[IETF RFC 4566]	IETF RFC 4566 (2006), <i>SDP: Session Description Protocol</i> .
[ETSI TR 123977]	ETSI TR 123.977 V6.1.0 (2005), <i>Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); Bandwidth And Resource Savings (BARS) and speech enhancements for Circuit-Switched (CS) networks</i> .
[ETSI TS 122053]	ETSI TS 122.053 V6.0.0 (2004), <i>Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); Tandem Free Operation (TFO); Service description</i> .
[ETSI TS 123053]	ETSI TS 123.053 V6.0.0 (2004), <i>Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); Tandem Free Operation (TFO); Service description</i> .
[ETSI TS 123153]	ETSI TS 123.153 V6.3.0 (2005), <i>Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); Out-of-band transcoder control; Stage 2</i> .
[ETSI TS 125415]	ETSI TS 125.415 V7.3.0 (2006), <i>Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); UTRAN Iu interface user plane protocols</i> .
[ETSI TS 128062]	ETSI TS 128.062 V6.3.0 (2006), <i>Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); Inband Tandem Free Operation (TFO) of speech codecs; Service description</i> .
[ETSI TS 129415]	ETSI TS 129.415 V6.1.0 (2006), <i>Universal Mobile Telecommunications Systems (UMTS); Core network Nb interface user plane protocols</i> .

3 التعاريف

1.3 التعاريف المحددة في أماكن أخرى

تستخدم هذه التوصية المصطلحات التالية المعرفة في مكان آخر:

- 1.1.3 وظيفة التشغيل البيئي للخروج (egress IWF): انظر التوصية ITU-T Y.1413.
- 2.1.3 وظيفة التشغيل البيئي للدخول (ingress IWF): انظر التوصية ITU-T Y.1413.
- 3.1.3 إطار التشغيل بدون ترادف (TFO) [ETSI TS 128062]: إطار كلامي متبادل بين محولات الشفرة عند تنشيط التشغيل بدون ترادف الكودكات.
- 4.1.3 التشغيل بدون الترادف [ETSI TS 128062]: تشكيل نداء لا وجود مادي فيه لأي جهاز لتحويل الشفرة وبالتالي لا تنشيط أي وظيفة تحكم أو تحويل أو وظائف أخرى مصاحبة لها.
- 5.1.3 الرتل الكلامي للتشغيل بدون ترادف (TFO) [ETSI TS 128062]: رتل كلامي متبادل بين محولات الشفرة عند تنشيط التشغيل بدون ترادف الكودكات.
- 6.1.3 محول الشفرة [ETSI TS 128062]: جهاز يحول تشفير المعلومات من مخطط معين إلى مخطط آخر.

2.3 المصطلحات المحددة في هذه التوصية

تحدد هذه التوصية المصطلحات التالية:

1.2.3 الرسالة TFO: رسالة تشوير لبروتوكول تشغيل بدون ترادف (TFO) يتم تبادلها بين كودكين مشاركين يُستخدمان لتوفير التشغيل TFO.

2.2.3 TFOoIP (TFO-over-IP): يُستخدم هذا المصطلح للإشارة إلى نقل إشارات التشغيل TFO على قناة صوتية لشبكة إرسال بالبرزم IP مع تشفير متلائم مع هذا النمط من إشارات TFO. الملاحظة 1 - توفر بوابات القدرة TFOoIP الوسائل لتوفير هذا النقل.

الملاحظة 2 - لا تكون البوابة مسؤولة عن الأداء الإجمالي بوابة-بوابة ولكنها قد تكون مشكّلة للتخفيف على أفضل نحو من آثار الانقطاعات في الشبكة الموصولة للإرسال بالبرزم.

3.2.3 النقطة الطرفية للخدمة TFO: الكيان الوظيفي الذي توجد فيه النقاط الطرفية للتشوير داخل النطاق (IS) والنقاط الطرفية لبروتوكول التشغيل TFO.

4 المختصرات

تستخدم هذه التوصية المختصرات التالية:

2GMS	نظام الاتصالات المتنقلة من الجيل الثاني (على سبيل المثال، GSM) (2nd Generation Mobile System (e.g., GSM))
3GMS	نظام الاتصالات المتنقلة من الجيل الثالث (على سبيل المثال، UMTS) (3rd Generation Mobile System (e.g., UMTS))
AALI	طبقة التكيف ATM من النمط 1 (ATM Adaptation Layer type 1)
AAL2	طبقة التكيف ATM من النمط 2 (ATM Adaptation Layer type 2)
ATM	أسلوب النقل اللاتزامني (Asynchronous Transfer Mode)
BER	معدل الخطأ في البتات (Bit Error Rate)
BS	محطة قاعدة (Base Station)
BSC	مراقب محطة القاعدة (Base Station Controller)
CAC	التحكم في قبول التوصيلة (Connection Admission Control)
CMD	Clearmode [IETF RFC 4040] (Clearmode [IETF RFC 4040])
CMD _{TFO}	تكنولوجيا Clearmode متوافقة مع التشغيل TFO (TFO-aware Clearmode)
GoS	رتبة الخدمة (Grade of Service)
GSM	النظام العالمي للاتصالات المتنقلة (Global System for Mobile Communications)
IPE	أجهزة على مسير الإرسال (In Path Equipment)
IS	التشوير داخل النطاق (Inband Signalling)
N-ISDN	شبكة رقمية متكاملة الخدمات ضيقة النطاق (Narrowband Integrated Services Digital Network)
IWF	وظيفة التشغيل البيني (Interworking Function)
MG	بوابة الوسائط (Media Gateway)
QoS	نوعية الخدمة (Quality of Service)

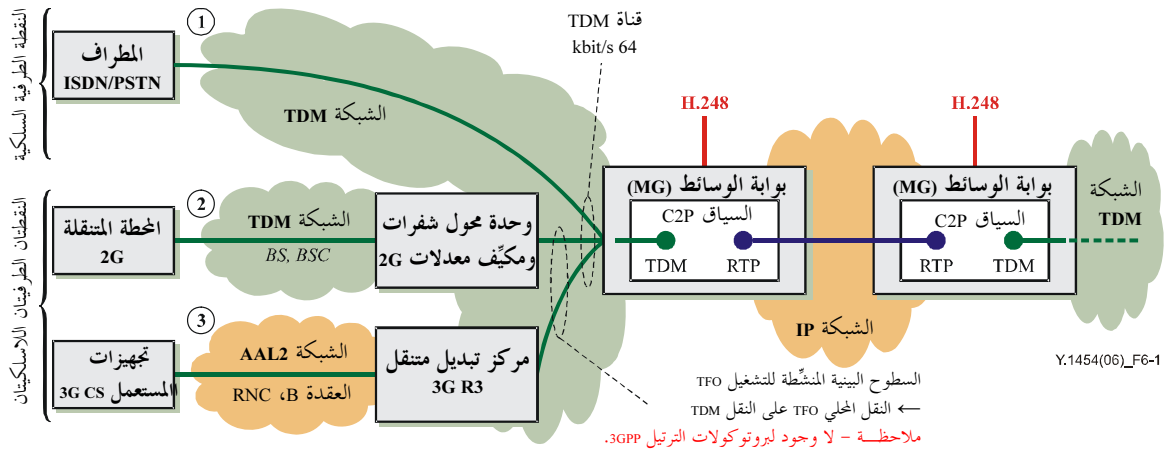
حجب خسارة الرزم (Packet Loss Concealment)	PLC
نمط الحمولة النافعة (RTP) (Payload Type (RTP))	PT
شبكة راديوية (Radio Network)	RN
مراقب الشبكة الراديوية (Radio Network Controller)	RNC
بروتوكول النقل في الوقت الفعلي (Real-time Transport Protocol)	RTP
الملح العام للجانبين مقابل "AVP" [IETF RFC 3551] [IETF RFC 3551] (RTP Profile "AVP")	RTP/AVP
كبت الصمت (Silence Suppression)	SS
تعدد إرسال بتقسيم الزمن (Time Division Multiplexing)	TDM
تشغيل بدون ترادف (معروف أيضاً باسم "تجاوز المشفرات الصوتية" أو "تجاوز الكودكات" أو محوّل الشفرة المستعرض")	TFO
(Tandem Free Operation (also known as "Vocoder Bypass", "Codec-Bypass", or "Transcoder-Through"))	
التشغيل البيئي TFO/TDM IWF مع المجالات TFO/IP (IWF interconnecting TFO/TDM with TFO/IP domains)	TFO-IP
وحدة محوّل الشفرات ومكثف المعدلات (Transcoder and Rate Adaptor Unit)	TRAU
تشغيل بدون محوّل شفرة (Transcoder Free Operation)	TrFO
نظام الاتصالات المتنقلة العالمية (Universal Mobile Telecommunications System)	UMTS
بيانات في النطاق الصوتي [b-ITU-T V.152] [b-ITU-T V.152] (Voiceband Data)	VBD
بيانات في النطاق الصوتي عبر بروتوكول الإنترنت (VBD over IP)	VBD over IP
أسلوب VBD المتوافق مع التشغيل TFO (TFO-aware VBD mode)	VBD _{TFO}
أسلوب الصوت المضغوط (compressed voice mode)	Vc
أسلوب الصوت المضغوط مع ضغط الكودكات المصممة أصلاً للشبكات الثابتة أو المطارييف السلكية (مثلاً، G.729 و G.726 و G.723.1)	Vc _{fixed}
(Vc mode with compressing codecs designed initially for fixed networks or wireline terminals (e.g., G.729, G.726 and G.723.1))	
أسلوب الصوت المضغوط مع ضغط الكودكات المصممة أصلاً للشبكات المتنقلة (مثلاً، كودكات النظام (AMR، GSM)	Vc _{mobile}
(Vc mode with compressing codecs designed initially for mobile networks (e.g., GSM codecs, AMR))	
نقل الصوت باستخدام بروتوكول الإنترنت (Voice over IP)	VoIP
أسلوب الصوت غير المضغوط (uncompressed Voice mode)	Vu
الصوت غير المضغوط مع أسلوب كبت الصمت (uncompressed Voice with silence suppression mode)	Vu _{SS}
الصوت غير المضغوط بدون أسلوب كبت الصمت (uncompressed Voice without silence suppression mode)	Vu _{w/Oss}
أسلوب الصوت غير المضغوط الشفاف بالنسبة إلى التشغيل TFO (TFO-transparent, uncompressed Voice mode)	Vu _{TFO}

تستخدم هذه التوصية المصطلحات التقليدية التي تتعلق بالتشغيل TFO بالطريقة نفسها التي تستخدم فيها المعايير المقابلة المحددة للشبكات PLMN على النحو المستخدم في المعهد ANSI أو ETSI، أو المعرفة خاصة للشبكات NGN مثل تلك الواردة في التوصية ITU-T G.799.1.

يُستخدم المصطلحان رتل التشغيل TFO والرتل الكلامي للتشغيل TFO في سياق الفقرة 5 من المعيار [ETSI TS 128062] ويُستخدم المصطلح رسالة التشغيل TFO في سياق الفقرة 7 من المعيار [ETSI TS 128062].

6 التشغيل البيئي للبروتوكول TFO-IP

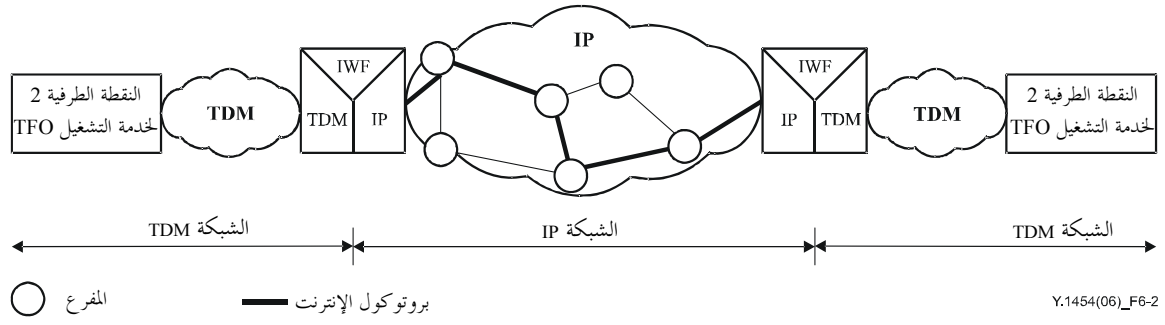
هناك حاجة للتشغيل البيئي للشبكات بين ميادين بروتوكول الإنترنت (لشبكات الجيل التالي القائمة على نقل الصوت باستخدام بروتوكول الإنترنت) والشبكات TDM التي تنقل الإشارات TFO في توصيلات حمالة TDM بمعدل 64 kbit/s في مستوى المستعمل. ينبغي أن يشار إلى مثل هذه الوظيفة للتشغيل البيئي باعتبارها وظيفة IWF في مستوى المستعمل من التشغيل TFO إلى البروتوكول IP. ويمكن لأنماط عناصر مختلفة من الشبكة أن توفر مثل هذه الوظيفة IWF. وبوابة الوسائط H.248 للبروتوكول VoIP في التوصية [ITU-T H.248.1] مرشحة لمثل هذا النمط IWF (انظر الشكل 1-6).



الشكل 1-6 - المعمارية المرجعية (1) للتشغيل البيئي للشبكة TFO-IP

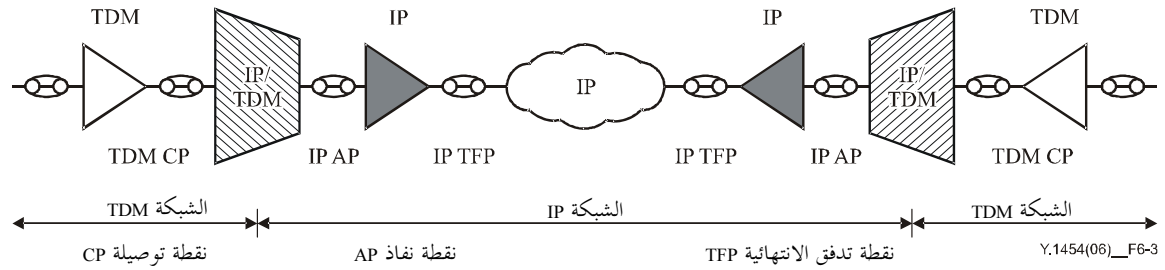
يُصور الشكل 2-6 المعمارية العامة للشبكة فيما يتعلق بالتشغيل البيئي للشبكة TFO-IP حيث تكون الشبكات TDM موصلة بيناً عبر شبكة بروتوكول الإنترنت. وتكون قطع الشبكة TDM مقيّدة بالنقاط الطرفية للخدمة TFO في مجال تطبيق هذه التوصية.

وبالنسبة إلى الاتجاه من TFO إلى IP، يقطع القطر TDM المستمر ويغلف في رزم RTP/UDP/IP من جانب وظيفة التشغيل البيئي (IWF). أما بالنسبة إلى الاتجاه من IP إلى TDM، فتستخلص القطر TDM من الرزم RTP/UDP/IP ويجمع القطر TDM مرة أخرى.



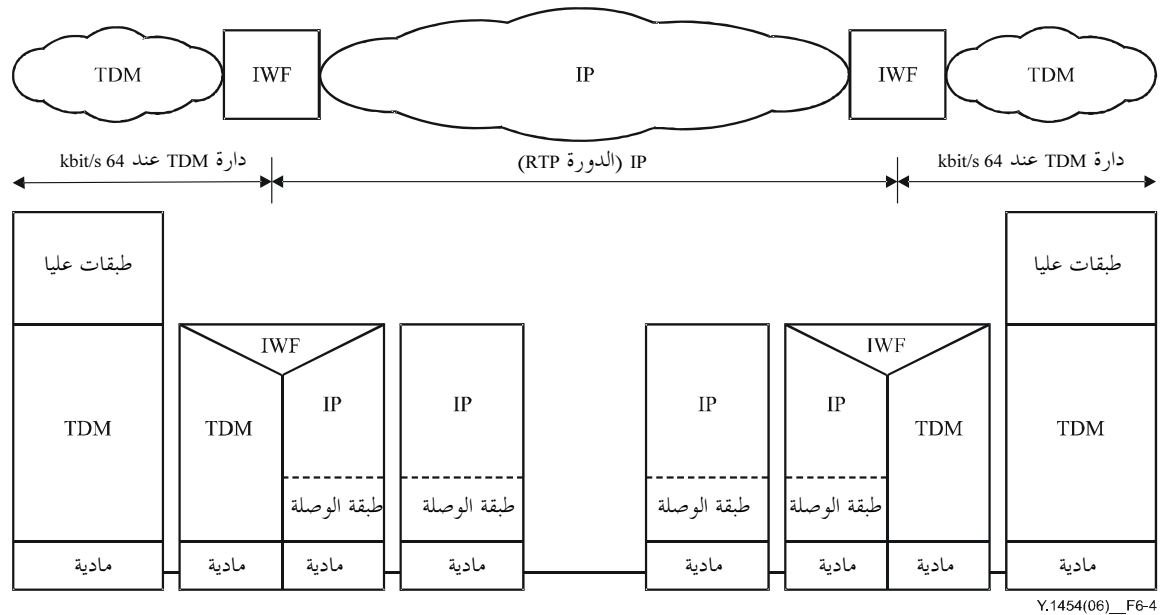
الشكل 2-6 - المعمارية المرجعية (2) للتشغيل البيئي للشبكة TFO-IP

يصور الشكل 3-6 المعمارية الوظيفية للشبكة للتشغيل البيئي TFO-IP باستخدام التقنيات البيانية الواردة في التوصية [ITU-T G.809].



الشكل 3-6 - المعمارية الوظيفية للتشغيل البيئي للشبكة TFO-IP الموصوفة وفقاً للاصطلاحات البيانية في التوصية [ITU-T G.809]

يظهر الشكل 4-6 النموذج المرجعي للشبكة وطبقات البروتوكول للتشغيل البيئي في مستوى المستعمل TFO-IP.



الشكل 4-6 - النموذج المرجعي للشبكة وطبقات البروتوكول للتشغيل البيئي في مستوى المستعمل TFO-IP

7 المتطلبات العامة

1.7 متطلبات مستوى المستعمل

إن القدرات التالية مطلوبة من أجل نقل التشغيل TFO في مستوى المستعمل. وتقسم متطلبات مستوى المستعمل إلى فئتين هما: المتطلبات الوظيفية والمتطلبات المتعلقة بالأداء.

1.1.7 المتطلبات الوظيفية

- (أ) في حال النداءات TFO، تعمل الوظيفة IWF باعتبارها تشغيلاً TFO في أجهزة على مسير الإرسال (IPE) وتدعم آلية التشوير داخل النطاق (IS) المحددة في الملحق ألف من المعيار [ETSI TS 128062].
- (ب) تكون بوابة الوسائط VoIP نمطاً للجهاز IPE مع انتهائية TDM تبلغ 64 kbit/s (ناجمة عن توصيل الحمالة TDM)، وانتهائية RTP باتجاه مجال بروتوكول الإنترنت.
- (ج) إن الوظيفة IWF معدة لمعماري الشبكة 2GMS/3GMS قبل الإصدار 4 من المشروع 3GPP.
- (د) لا يتم تحديد السطحين البينيين للوظيفة IWF لأي من معايير الاتصالات المتنقلة:
- (1) يساوي السطح البيني TDM 64×1 kbit/s؛
- (2) لا يستخدم السطح البيني IP أي بروتوكول تأطير خاص بالشبكات المتنقلة.
- (هـ) تكون بوابة الوسائط قادرة على تشفير الصوت G.711 من الانتهائية TDM عند 64 kbit/s إلى انضغاط للكودك الصوتي (غير G.711) عند الانتهائية RTP (بجاء IP)، وفك تشفير الصوت المضغوط إلى G.711 في الاتجاه المعاكس.
- (و) تكون بوابة الوسائط قادرة على نقل G.711 على البروتوكول RTP بأسلوب كبت الصمت (SS) (انظر التذييلين I و II في التوصية [ITU-T G.711]).
- (ز) تدعم بوابة الوسائط أسلوب "IS_Passive" وقد تدعم أسلوب "IS_Responsive/IS_Active" (الفقرتان 1.2.B و 4.A في المعيار [ETSI TS 128062]).
- (ح) يكون أسلوب التشغيل IWF "مساوياً أو أفضل" من الأسلوب IPE المطبق (الجدول 1-3.2.A من المعيار [ETSI TS 128062]).
- (ط) تدعم بوابة الوسائط السطوح البينية TDM لكل من الشبكات الثابتة والشبكات المتنقلة.
- (ي) الشفافية الرقمية: يقتضي استخدام التشوير داخل النطاق ضمناً أن تكون الوصلة بين النقاط الطرفية للخدمة TFO شفافة بمعنى أن المحتوى الرقمي لما يتم إرساله من جانب نقطة طرفية للخدمة TFO لم يعدل. وبالتالي، ينبغي تشكيل الأجهزة على مسير الإرسال لبوابة الوسائط VoIP بشكل لا يغير المعلومات (التشوير والكلام المشفر) المطلوبة بدون ترادف.
- (ك) يجب أن تحاول بوابة الوسائط أوتوماتياً أن تستخدم أسلوب (أساليب) التشغيل "TFO-over-IP" عند الوفاء بجميع الشروط الضرورية وتنشيط الخاصية.
- (ل) كفاءة عرض النطاق (بجاء IP): لا تشكل هذه النقطة بحد ذاتها شرطاً إلزامياً. ولكنها ذات أهمية أساسية في حالة ندرة الموارد الناجمة عن البنية التحتية القائمة للإرسال.
- ويمكن استخدام نقل التشغيل TFO على البروتوكول IP (TFO-over-IP) بغية توفير في عرض النطاق، ولكن الهدف الأساسي منه هو:

(أ) تأمين أسلوب التشغيل TFO بين النقطتين الطرفيتين TFO؛

(ب) تحقيق المستوى الأمثل لنوعية الكلام.

2.1.7 متطلبات الأداء

تتمثل المتطلبات المتعلقة بالأداء والتي تركز على أهداف الأداء للوظيفة TFO-IP IWF فيما يلي:

- أ) يجب أن تمثل بوابة الوسائط "لتأخر إرسال التجهيزات IPE" (الفقرة 5.B من المعيار [ETSI TS 128062]).
- ب) يجب أن تمثل بوابة الوسائط لإطار الأداء وفقاً للتوصية [ITU-T Y.1541].
- ج) تبديل الأسلوب: إن أي حالة من حالات الانتقال على مستوى النقاط الطرفية للخدمة TFO ينبغي كشفها دون أي غموض وبأسرع وقت ممكن.
- معلومات أساسية: "غالباً" ما يمكن للنقاط الطرفية TFO أن تنتقل بين أسلوبي التشغيل G.711 و TFO. ويتطلب ذلك "أوقات ردات فعل سريعة" من جانب وظائف التشغيل البيئي TFO IWF إلى البروتوكول IP.

2.7 الجوانب المتعلقة بمستوي التحكم

بالنسبة إلى النقل الشفاف للإشارات TFOoIP، يجب الإشارة إلى ما يلي أو توفيره:

- أ) إنشاء وتشكيل توصيل التشغيل البيئي.
- ب) طلب توصيلتين من نقطة إلى نقطة مع عرض نطاق متساوٍ وجمع رأسيات الرزم التابعة لها لاستحداث توصيلة ثنائية الاتجاه.

ملاحظة - هذه المتطلبات التنوعية لمستوي التحكم في الوظيفة IWF تقابل مقدرات التشوير المحددة لبروتوكولات التحكم المحددة. على سبيل المثال، في حال بروتوكول التحكم في البوابة H.248، يمكن "إدماج" الوظيفة TFOoIP IWF في السياق H.248. ثم يرتبط التشوير الوارد أعلاه بالتشوير الأساسي (أي واصف الوسائط H.248) لانتهايتين H.248 المستخدمين في هذا السياق.

1.2.7 تخصيص نقاط التشفير من غط الحمولة النافعة لبروتوكول النقل في الوقت الفعلي RTP

يستند أسلوب، تستند (أساليب) التشغيل لإشارات التشغيل TFO إلى بروتوكول RTP، وبالتالي يتطلب (تتطلب) تخصيص نقطة شفرية من غط الحمولة النافعة (الدينامية) لبروتوكول RTP.

يرد في المعيار [IETF RFC 3551] الإطار اللازم للتقابل بين النقطة الشفرية RTP PT والتطبيق RTP (هنا أساليب التشغيل وفقاً للفقرة 1.1.8) للملمح العام RTP/AVP. ويتضمن جدول التقابل أولاً مجموعة من التخصيصات السكونية ومجموعة من النقاط الشفرية المتيسرة للروابط الدينامية. ولا تندرج التقابلات السكونية (وفقاً للمعيار [IETF RFC 3551] للبروتوكول RTP/AVP) في نطاق هذه التوصية، والنطاق الأولي هو RTP PT من المجموعة الدينامية.

1.1.2.7 التخصيص المشور

يتم التفاوض بشأن دعم واستخدام (أسلوب) أساليب التشغيل TFO على النحو المحدد في هذه التوصية عند إنشاء النداء خلال التبادل الأولي لمقدرات النداء للنقاط الطرفية المنشئة للنداء. وتتضمن الإشارة إلى هذا الدعم تخصيص أنماط الحمولة النافعة RTP لأسلوب التشغيل TFO والكودكات.

ويتوقف اختلاف آليات التفاوض على بروتوكولات تبادل مقدرات النقطة الطرفية (مثلاً، بروتوكول وصف الدورة [IETF RFC 4566] أو التوصية ITU-T H.245؛ ويكون بروتوكول التحكم في النداء مثل تلك المحددة في التوصية ITU-T H.323 وبروتوكول استهلال الدورة (SIP) المحدد في المعيار [IETF RFC 3261]؛ و/أو بروتوكولات التحكم في بوابة الوسائط مثل التوصيتين ITU-T H.248 و ITU-T J.171).

ولا تندرج قواعد التركيب والبيانات الدلالية وإجراءات التخصيصات المشار إليها لأنماط الحمولة النافعة RTP بأسلوب التشغيل RTP في مجال تطبيق هذه التوصية.

2.1.2.7 توفير التخصيص

يتم تجنب تفاوض صريح أو تخصيص مشور عند توفير نقطة شفيرة للأسلوب TFO عن طريق إدارة التشكيل. ويتطلب أسلوب توفير التخصيص اتفاقاً ثنائياً يمكن أن يتضمن بعض القيود.

3.7 الجوانب المتعلقة بإدارة الأعطاب

نظراً لأن القنوات الصوتية الفردية لا تنقل البيانات المتعلقة بالأعطاب، فلا توجد جوانب تتعلق بإدارة الأعطاب.

4.7 الجوانب المتعلقة بإدارة الحركة

بالنسبة للنداءات التي استهلت بأسلوب البيانات الصوتية أو بالنطاق الصوتي (VoIP أو VBDIP)، أي سواء مع الكودك G.711 أو non-G.711، الذي يمكن في وقت لاحق أن ينتقل إلى أسلوب TFO (TFOoIP)، فينبغي للشبكة IP أن تكون قادرة على توفير نوعية الخدمة المماثلة لنوعية الخدمة التي كفلها أسلوبها الأولي. وهناك حالتان تعتمدان على الكودك والأسلوب الأولين:

- الأسلوب $Vu_{w/oSS}$:
لا توجد متطلبات مخصصة لعرض النطاق في أسلوب التشغيل TFOoIP بالإضافة إلى متطلبات الأساليب الأصلية.
- الأسلوب Vu_{SS} أو Vc :
قد يتم النظر في متطلبات عرض نطاق إضافية في أسلوب التشغيل TFOoIP بسبب عرض النطاق الأدنى المطلوب لأساليب الصوت الأولية.

واستناداً إلى ذلك، تساوي نسبة البتات RTP التي تستند إلى الحمولة النافعة RTP، 64 kbit/s. ويستند معدل بتات IP النهائي إلى زمن ترزيم البروتوكول RTP واستعمال مجالات الرأسية IPv4 الاختيارية والإصدار IP.

5.7 التحكم في قبول التوصيلة بالنسبة إلى الوظيفة IWF

قد يستند التحكم في قبول التوصيلة (CAC) إلى أنماط مكونات موارد شتى، مثل الانتهايات TDM عند 64 kbit/s ووظائف IWF لمستوي المستعمل من TFO إلى IP والموارد المنطقية و/أو المادية المرتبطة بالانتهايات RTP.

يمكن أن يقوم التحكم البسيط CAC على عدّاد للموارد IWF من TFO إلى IP (بسبب استخدام تعدد الإرسال الحتمي لمثل مكونات الموارد هذه). ويمكن أن تأخذ أجهزة التحكم CAC المعقدة أيضاً في الاعتبار أسلوب التشغيل TFO على البروتوكول IP أو الموارد المتعددة إحصائياً مثل معدل بتات RTP في السطوح البينية للبروتوكول IP.

يوجد دائماً قدر زائد من الإمكانيات بالنسبة إلى وظائف التحكم CAC. والتحكم CAC الفعلي ينجم في العادة عن حل وسط بين تعقد الحوسبة وضمانات خدمة الهدف (المعدات أو البرمجيات الحاسوبية) بالنسبة لمقاييس نوعية/رتبة الخدمة، قيد النظر في معماريات أنظمة محددة ("موارد نقاط الازدحام").

وبالتالي لا تدرج أي توصية بالتحكم CAC في مجال تطبيق هذه التوصية.

8 آراء المجموعات الوظيفية فيما يتعلق بالتشغيل البيئي للشبكة TFO-IP

1.8 ملحة عامة

يعين أسلوب التشغيل TFO على البروتوكول IP نقل الإشارات TFO على قناة صوتية لشبكة رزم قائمة على بروتوكول الإنترنت مع جهاز تشفير/فك تشفير (كودك) ملائم لمثل هذه الإشارات. وتحدد هذه الفقرة أسلوبين ممكنين للتشغيل،

- أسلوب إلزامي: هو تكنولوجيا clearmode توافق التشغيل TFO (CMD_{TFO})، انظر الفقرة 2.2.1.1.8؛
- أسلوب اختياري: أسلوب الصوت غير المضغوط الشفاف بالنسبة إلى التشغيل TFO (Vu_{TFO})، انظر الفقرة 3.1.1.8.

1.1.8 تعريف أساليب التشغيل TFO على البروتوكول IP

1.1.1.8 معطيات عامة

يُميّز التشغيل بدون ترادف بين أسلوب تشغيل رئيسيين [ETSI TS 128062]: أسلوب التشغيل TFO وأسلوب التشغيل non-TFO. وينبغي للوظيفة IWF بالأسلوب TFO-IP أن تأخذ في الاعتبار هذه الأساليب التي تطبق من الجانب TDM للوظيفة IWF. وتحديد أساليب التشغيل للشغل TFO على البروتوكول IP مصحوب بنقل الصوت باستخدام بروتوكول الإنترنت (VoIP)، وبالتالي يقدم هنا مزيد من المعلومات الأساسية من منظور الخدمات الصوتية:

لا يطبق التشغيل بدون ترادف (TFO) إلا على نداءات الكلام [ETSI TS 123053] وعلى النداءات ثنائية الأطراف [ETSI TS 122053]. وعندما يكون هناك أكثر من طرفين مشاركين في النداء، لا يجوز تطبيق التشغيل TFO. ونتيجة لذلك، عند تمديد النداء TFO من طرفين إلى عدة أطراف، ينبغي تحويل جميع الوصلات إلى التشغيل العادي.

2.1.1.8 تكنولوجيا clearmode توافق التشغيل TFO

1.2.1.1.8 منشأ تكنولوجيا clearmode هو بروتوكول النقل في الوقت الفعلي (RTP)

الخلفية: توجد خدمات حمالة مخصصة تحددها الشبكة N-ISDN من أجل "المعلومات الرقمية غير المقيدة"، انظر التوصية ITU-T I.231.1 للنداءات أحادية المعدل. وخدمات الحمالة المقابلة في شبكة B-ISDN هي خدمات "البيانات بأسلوب الدارات" في حالة طبقة التكيف ATM من النمط 2 (AAL2) (انظر التوصية ITU-T I.366.2)، أو "خدمات محاكاة الدارات" في حالة طبقة التكيف ATM من النمط 1 (AAL1). ويكمن القاسم المشترك بين جميع أنماط خدمات الحمالة الثلاثة في توصيلة حمالة $1 \times 64 \text{ kbit/s}$ شفافة رقمياً:

- 1 × 64-over-TDM؛
- 1 × 64-over-AAL2؛
- 1 × 64-over-AAL1.

إن تكنولوجيا clearmode للبروتوكول RTP هي التكنولوجيا المقابلة للبروتوكول 1 × 64-over-RTP الذي غالباً ما يكون اختصاره هو CMD/RTP. ويطبق البروتوكول CMD/RTP عادة بالنسبة إلى نفس الخدمات عن بُعد للشبكة ISDN في حالة تشغيل بيني للشبكة ISDN مع شبكات الجيل التالي القائمة على نقل الصوت باستخدام بروتوكول الإنترنت VoIP.

ويقابل الأسلوب CMD لنقل الصوت بواسطة بروتوكول الإنترنت VoIP الأسلوب clearmode للبروتوكول RTP كما هو محدد في المعيار [IETF RFC 4040]. ويجب على بوابة الوسائط لنقل الصوت بواسطة بروتوكول الإنترنت VoIP أن تضمن معدل خطأ في البتات يساوي صفرًا لخدمة الحمالة CMD (على مستوى عناصر الشبكة التي تتطلب عدم توليد أي أخطاء في البتات).

ويكون البروتوكول TFO-over-CMD-over-IP مجدياً بشكل أساسي في مستوي المستعمل، ولكنه يحتاج إلى تعزيز للكشف عن "تنشيط التشغيل TFO" (انظر الفقرة 2.2.1.1.8).

2.2.1.1.8 تكنولوجيا clearmode للبروتوكول RTP مع رصد الإشارة TFO

تحدد تكنولوجيا clearmode المتوافقة مع التشغيل TFO. كما يلي:

- تغليف البروتوكول RTP وفقاً للمعيار [IETF RFC 4040].
- عملية الكشف عن إشارة التشغيل TFO المدججة في الوظيفة IWF للشغل TFO إلى البروتوكول IP. ويشكل ذلك عملية متزامنة تجري بالتوازي مع عملية التشغيل البيني في مستوي المستعمل للشغل TFO إلى البروتوكول IP. وينبغي لعملية الكشف عن التشغيل TFO أن ترصد قطار البتات PCM بالنسبة إلى "بروتوكول التشوير داخل النطاق" للشغل TFO وتحليل البروتوكول وتوليد نقاط الإطلاق لتحولات الحالة في مستوي المستعمل.

وتستخدم تكنولوجيا "clearmode المتوافقة مع التشغيل TFO" لنقل المعلومات التشغيل TFO إلى البروتوكول IP. وتجدر الإشارة إلى أن المعيار [IETF RFC 4040] لا يتأثر ويستخدم كالعادة.

3.1.1.8 أسلوب الصوت غير المضغوط الشفاف بالنسبة إلى التشغيل TFO

1.3.1.1.8 الحافز

تكون تكنولوجيا "clear mode المتوافقة مع TFO" (CMD_{TFO}) شفافة من الناحية الرقمية لكامل تدفق الوسائط عند 64 kbit/s. وبالتالي فهي تقابل النمط "الكامل الشفافية" للجهاز على مسير الإرسال IPE (انظر الملحق 1.B بالمعيار [ETSI TS 128062]). ولا يكون أسلوب "الصوت غير المضغوط الشفاف بالنسبة إلى TFO" (Vu_{TFO}) شفافاً كلياً وإنما جزئياً.

الملاحظة 1 - يصنف المعيار [ETSI TS 128062] أنماط التجهيزات IPE في خمس فئات تتعلق بالشفافية: شفافة كلية وشفافة جزئية وشفافة وحيدة الاتجاه ونصف شفافة وغير شفافة. والأسلوب "نصف الشفاف" هو الأقرب إلى الأسلوب "الشفاف جزئياً" الذي يوفره الأسلوب Vu_{TFO} .

الملاحظة 2 - مقتطف من المعيار [ETSI TS 128062] بشأن "فئات الشفافية"، من الفقرة الفرعية 1.B:

في شبكات الاتصالات الحديثة، تكون معظم التجهيزات IPE شفافة من الناحية الرقمية لكامل قطار البيانات عند 64 kbit/s في جميع الأوقات بعد إنشاء النداء وحتى الانتهاء منه. وهذه التجهيزات استثنائية ولا حاجة للنظر فيها هنا. غالباً ما تكون بعض التجهيزات IPE شفافة من الناحية الرقمية، ولكنها تزعج الوصلة من حين لآخر. والأمثلة على ذلك:

- التبديلات التي تقطع الوصلة أثناء عملية التحويل؛
 - التبديلات التي تدرج نوعاً من جسور المؤتمر لفترة قصيرة خلال عملية التحويل؛
 - الوصلات التي تؤدي إلى حذف الأثونات أو إدراجها (انزلاق الأثونات)؛
 - المولدات DTMF، التي تدرج النغمات DTMF أحياناً لفترة قصيرة.
- تكون تجهيزات IPE الأخرى شفافة من الناحية الرقمية في اتجاه واحد لا غير، وليس في الاتجاه الآخر. وكمثال على ذلك:
- المولدات DTMF، التي تدرج النغمات DTMF فقط في اتجاه واحد؛
 - ملغيات صدى الشبكة، التي تؤدي إلى مرور الإشارة باتجاه الشبكة PSTN دون تغيير، لكنها تلغي الصدى.
- وتكون تجهيزات IPE أخرى نصف شفافة، أي أنها تسمح لمعظم البتات أو لجزء منها بالمرور، ولكن ليس جميعها. وكمثال على ذلك:

- محولات A/μ_Law ؛
 - محولات μ/A_Law ؛
 - لا سيما توصيلة الترادف للمحولات A/μ_Law و μ/A_Law أو بالعكس؛
 - الوصلات التي تدرج التشوير في النطاق بواسطة سرقة البتات (الوصلات TI).
- وهناك تجهيزات IPE أخرى غير شفافة على الإطلاق بالنسبة إلى قطار البتات الرقمية، بالرغم من أن إشارة الكلام تمر بشكل أو بآخر بدون أن يلحقها أي تغيير.

المثال 1: رافعات المستوى التي تعدل مستويات الإشارة، مثلاً بين الشبكات الوطنية.

المثال 2: تجهيزات تعدد الدارات الرقمية، التي يضغط قطار البتات من خلال تشفير/فك تشفير إشارة الكلام لأغراض الإرسال الاقتصادي التكلفة.

لن يمثل العديد من هذه التجهيزات، لفترة من الزمن، لمبدأ رسائل التشوير IS الوارد وصفها في الملحق A. ولن تمر الرسائل IS عبر هذه التجهيزات غير الممتثلة أو لن تمر في الاتجاهين على السواء أو لن تمر دائماً. وينبغي إيلاء عناية لتحديد الحالات التي تكون فيها التجهيزات IPE شفافة جزئياً أو نصف شفافة، لدى تطبيق الرسائل IS. وفي فترة معينة من الزمن لاحقاً، ستمثل تجهيزات IPE أخرى لمبدأ الرسالة IS. ويرد فيما يلي وصف للقواعد التي يجب أن تمتثل لها.

2.3.1.1.8 تعريف

يستخدم الأسلوب V_{uTFO} المرجع G.711 (PCM64) المشفر في جزء بروتوكول RTP. وينبغي للوظيفة IWF للبروتوكول TFO-IP أن تضمن شفافية جزئية لبتات محددة من النماذج المكونة من 8 بتات. ولا تتعرض هذه البتات لأي تغيير بين الجزء TDM والجزء RTP.

وتتوقف معرفة البتات المتأثرة على الأسلوب IPE الذي تختاره النقاط النهائية للخدمة TFO. ويوجد 16 أسلوباً مختلفاً للتشغيل (انظر الجدول 1-3.2.A من المعيار [ETSI TS 128062])، 14 منها شفافية جزئياً (مؤشرات الأسلوب IPE من 1 إلى 7 ومن 9 إلى 15).

وتستخدم النقطة الطرفية للخدمة TFO (هنا IS_Sender) ما يسمى برسالة IS_IPE للتحكم في جميع التجهيزات IPE في الأسلوب المطلوب "لشفافية البتات". ولذلك، ينبغي للوظيفة IWF للبروتوكول TFO-IP أن ترصد هذا النمط من الرسائل IS بغية اختيار أسلوب الشفافية الصحيح.

3.3.1.1.8 قابلية التطبيق

للأسلوب V_{uTFO} حدود ملازمة ويقتصر هذا الأسلوب على الشبكات، الأمر الذي لا يتطلب دعم الشرط ه) الوارد في الفقرة 1.1.7.

قد يعني الشرط ه) الوارد في الفقرة 1.1.7 مثلاً استخدام كودكات الضغط المحددة غير اللاسلكية مثل G.729 أو G.726 أو G.723.1 في المجال IP. وينبغي أن يُستخدم الأسلوب CMD_{TFO} بدلاً من ذلك في هذه الحالة العامة. ملاحظة - تحذر الإشارة إلى أن الشرط ه) الوارد في الفقرة 1.1.7 هو الحافز الرئيسي لهذه التوصية.

4.1.1.8 الاختلافات بين أساليب التشغيل TFO-IP

انظر التذييل II لإجراء مقارنة رفيعة المستوى.

2.8 رسم النقل

لا يوجد.

3.8 رسم التشغيل البيئي

لا يوجد.

4.8 مؤشرات التشغيل البيئي المشتركة

لا توجد.

5.8 معلومات التوقيت الاختيارية

يمكن نقل معلومات التوقيت الاختيارية باستخدام الرأسية RTP على النحو المحدد في المعيار [IETF RFC 3550]. وتظهر الرأسية RTP مباشرة بعد الرأسية UDP/IP (انظر الفقرة 9).

9 أنساق الحمولة النافعة

تستخدم الوظيفة IWF للتشغيل TFO-IP أنساق الحمولة النافعة RTP "الأصلية"، أي فقط التغليف RTP كما يحدده كل من المعيار [IETF RFC 3551] والمعيار [IETF RFC 4040] فيما يلي.

• يكون نسق الحمولة النافعة لأساليب التشغيل الصوتية للوظيفة IWF للتشغيل TFO-IP وفقاً لما يلي:

- الفقرتان 14.5.4 و 1.4 من المعيار [IETF RFC 3551] للصوت غير المضغوط كما هو مستخدم في الشبكات الثابتة (كودك G.711 مع القانون A-law أو μ -law مع كبت الصمت ($V_{u_{fix,withSS}}$))؛

- الفقرة 14.5.4 من المعيار [IETF RFC 3551] للصوت غير المضغوط كما هو مستخدم في الشبكات الثابتة (كودك G.711 مع القانون A-law أو μ -law) بدون كبت الصمت ($V_{\text{ufix,withSS}}$)؛
- الفقرة 6.5.4 من المعيار [IETF RFC 3551] للصوت المضغوط باستخدام الكودك G.729 (Vc).
- يكون نسق الحمولة النافعة لأسلوب التشغيل بشأن بيانات النطاق الصوتي للوظيفة IWF للتشغيل TFO-IP وفقاً لما يلي:
- الفقرة 14.5.4 من المعيار [IETF RFC 3551] لبيانات النطاق الصوتي وفقاً للتوصيتين [b-ITU-T V.152] و G.711 و [ITU-T G.711]، ككودك لبيانات النطاق الصوتي؛
- يكون نسق الحمولة النافعة لأسلوب CMD_{TFO} التابع للوظيفة IWF للتشغيل TFO-IP وفقاً للمعيار [IETF RFC 4040] (انظر أيضاً الفقرة 2.2.1.1.8).

10 الجوانب المتعلقة بالتوقيت

توزع الشبكات TDM المعلومات المتعلقة بالتوقيت من أجل الحفاظ على مستوى الأداء المطلوب. وبما أن الشبكات IP لا تتمتع بأي آلية ملازمة لتوزيع التوقيت، ينبغي توفير وسائل أخرى لتوزيع التوقيت أو لاسترجاع إشارة التوقيت. ولا تندرج مثل هذه الوسائل في مجال تطبيق هذه التوصية.

11 الجوانب المتعلقة بخسارة الرزم

هناك درجة من خسارة الرزم لا يمكن تجنبها في شبكة IP، وبالتالي ينبغي توفير بعض الآليات لتكامل الرزم. كما يجب اعتبار الرزم الشائثة وخارج الخدمة رزماً ضائعة. وإعادة الإرسال ليست خياراً قابلاً للتطبيق بشكل عام فيما يتعلق بمجموعة الخدمات التحوارية في الوقت الفعلي المسماة خدمات VoIP (مثلاً، الهاتفية الصوتية باستخدام بروتوكول الإنترنت). لذا، يجب اتخاذ الإجراء المناسب لتعويض خسارة الرزم.

وعندما تكشف عن خسارة الرزم، ينبغي أن تطبق الوظيفة IWF حجب خسارة الرزم (PLC). وقد تكون آلية الحجب في أسلوب التشغيل TFOoIP مختلفة، وأبسط بكثير من خوارزمية PLC المستخدمة في الأساليب الصوتية.

استناداً إلى إدراج مالى البيانات، قد يكون الحجب البسيط لخسارة الرزم كافياً لأسلوب التشغيل TFOoIP الأساسي.

ملاحظة - إن الحجب PLC المعد خصيصاً للصوت لا ينطبق على الأسلوب TFOoIP بسبب "خاصية القناة الشفافة" (انظر التجهيز IPE في المعيار [ETSI TS 128062]) والبروتوكول TFO داخل النطاق. ولا يلزم إعادة توليد العناصر الضائعة للبروتوكول IS (من جانب التجهيز IPE).

ولا تندرج الآليات المخصصة للحجب PLC للبروتوكولين VoIP و TFOoIP في مجال تطبيق هذه التوصية.

12 اعتبارات تتعلق بالأمن

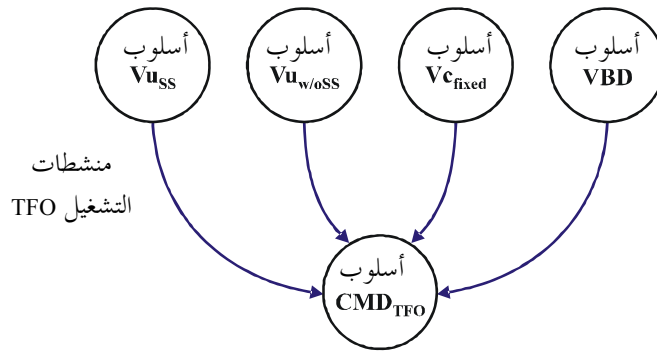
لم تعالج الاعتبارات المتعلقة بالأمن في هذه التوصية.

التذييل I

مخططات حالات الانتقال من الأسلوب الصوتي إلى أسلوب التشغيل TFO

(لا يشكل هذا التذييل جزءاً لا يتجزأ من هذه التوصية)

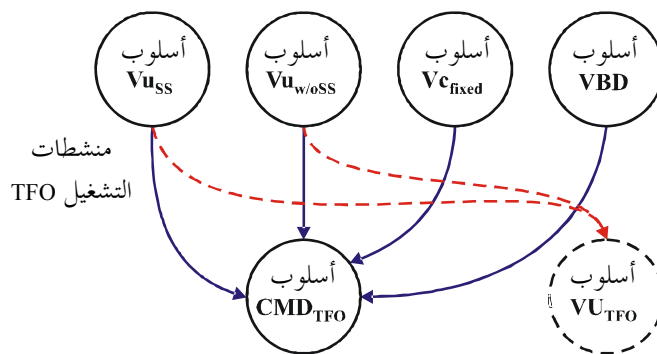
يقدم هذا التذييل مثلاً غير شامل عن مخططات حالات الانتقال. ويحدد مخطط الحالات المتخصص بوجه عام القدرات الإضافية التي يوفرها كيان الشبكة المدمجة فيه الوظيفة IWF للتشغيل TFO-IP. يشير الشكل 1.I إلى مخطط حالة لبوابة وسائط VoIP تدعم الصوت غير المضغوط مع أو بدون كبت الصمت أو كودكات الضغط للشبكات "الثابتة" أو خدمات بيانات النطاق الصوتي.



Y.1454(06)_FI-1

الشكل 1.I - مخطط حالات الانتقال من الأسلوب الصوتي إلى أسلوب التشغيل TFO (المثال 1)

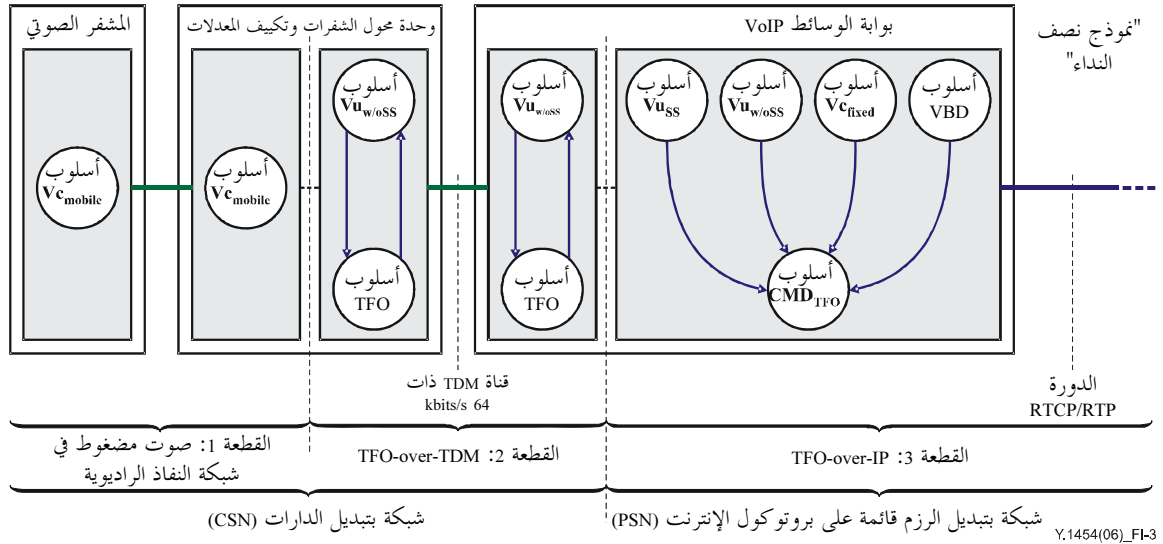
وتجدر الإشارة إلى أن الكشف عن منشطات التشغيل TFO في الاتجاه من TDM إلى IP وفي الاتجاه من IP إلى TDM يطلق الانتقال إلى حالة clearmode المتوافقة مع التشغيل TFO. ولا توجد حالة انتقال في الاتجاه العكسي. ويقدم الشكل 2.I مثلاً لكيان الشبكة الذي يوفر بشكل إضافي أسلوب الصوت غير المضغوط الشفاف بالنسبة إلى التشغيل TFO.



Y.1454(06)_FI-2

الشكل 2.I - مخطط حالات الانتقال من الأسلوب الصوتي إلى أسلوب التشغيل TFO (المثال 2)

يشير الشكل 3.I إلى قطع إضافية لتوصيلة مستوي المستعمل.



الشكل 3.I - توصيلة مستوي المستعمل "من المطراف إلى الشبكة IP"

يمكن تجريد معمارية مستوي المستعمل الواردة أعلاه وتقسيمها إلى ثلاث قطع في سيناريو الشبكة هذا:

- القطة 1 مع الصوت المضغوط (Vc) على توصيلة حمالة بتبديل الدارات (الملاحظة 1) بين المطاريف 2G والوحدات TRAU من الجيل الثاني. وتنتمي هذه التوصيلات للحمالة إلى شبكة النفاذ الراديوي من الجيل الثاني (RAN).
- الملاحظة 1 - تكون توصيلة الحمالة من النمط "TDM subrate" ($8 \times 1 \text{ kbit/s}$ أو $16 \times 1 \text{ kbit/s}$ أو $32 \times 1 \text{ kbit/s}$).
- القطة 2 مع قدرة النقل TFO بين بوابات الوسائط للبروتوكول VoIP والوحدات TRAU من الجيل الثاني. وبالتالي، تكون توصيلات الحمالة بتبديل الدارات (الملاحظة 2) للبيانات TFO في الأسلوب TFO أو بالصوت غير المضغوط (Vu) في أسلوب non-TFO.
- الملاحظة 2 - تكون توصيلة الحمالة من النمط "TDM monorate" ($64 \times 1 \text{ kbit/s}$).
- القطة 3 في المجال IP مقيّدة هنا من جانب بوابة الوسائط VoIP. وتكون توصيلة الحمالة عبارة عن دورة RTP. وهناك أسلوب مزدوج يحد ذاته على القسم أسلوب التشغيل TFO على TDM بسبب المعمارية الأساسية لأسلوب التشغيل TFO.

التذييل II

الاختلافات بين أساليب التشغيل TFO-IP

(لا يشكل هذا التذييل جزءاً لا يتجزأ من هذه التوصية)

إن الاختلافات الرئيسية بين أساليب التشغيل TFOoIP ملخصة في الجدول 1.II. وتجدد ملاحظة أن الأسلوب VBD_{TFO} غير معرّف في هذه التوصية، أي أنه يرد باعتباره معلومات تكميلية.

الجدول 1.II – الاختلافات بين أساليب التشغيل TFO-IP

VBD_{TFO} (الملاحظة 1)	Vu_{TFO}	CMD_{TFO}	TFO-IP: أسلوب التشغيل للإشارات TFO
جزئية	جزئية	كاملة	شفافية رقمية
شفرتان: إحداهما للبيانات VBD (انظر التوصية [b-ITU-T V.152]) والأخرى للأسلوب الصوت الأولي	شفرة واحدة: إما "0" للقانون $G.711 \mu-law$ (PCMU) أو "8" للقانون $G.711$ (PCMA) A-law	شفرتان: إحداهما للتكنولوجيا CMD والأخرى للأسلوب الصوتي الأولي	RTP: شفرة نمط الحمولة النافعة
نفس الوقت T_p كأسلوب الصوت الأولي	نفس الوقت T_p كأسلوب $G.711$ الصوت الأولي	نفس الوقت T_p كأسلوب الصوت الأولي	RTP: أوقات الترميز (T_p)
الكشف عن الأسلوب TFO: • الرسالة IS، أو • النقطة RTP PT	الكشف عن الأسلوب TFO: • الرسالة IS فقط	الكشف عن الأسلوب TFO: • الرسالة IS، أو • النقطة RTP PT	منشطات الأسلوب TFO
محدود (الملاحظة 2)	يقتصر على الشبكات "G.711 فقط"	يطبق بشكل عام	قابلية التطبيق

الملاحظة 1 – تكمن إحدى مزايا الأسلوب VBD_{TFO} في توفير نقطة شفافية ديناميكية واحدة RTP PT في حالة الامتثال الإضافي لبوابة الوسائط للتوصية V.152. ويتمثل عيب هذا الأسلوب في أن الأسلوب "VBD" ينبغي أن يوفر نفس الشفافية الجزئية التي يوفرها الأسلوب Vu_{TFO} . وهذا هو السبب الرئيسي في أن الأسلوب CMD_{TFO} له الأفضلية على الأسلوب VBD_{TFO} .

الملاحظة 2 – هذا الحد مبين في الفقرة 2.3.1.1.8. ويتطلب الأسلوب V.152 VBD_{oIP} (مع $G.711$ باعتباره كودك VBD) تمديداً لدعم "الشفافية" المطلوبة من جانب النقطة الطرفية للخدمة TFO. ومن شأن هذا التمديد أن يؤدي أخيراً إلى أسلوبين فرعيين V.152: الأسلوب الفرعي الأصلي للإشارات VBD، والأسلوب الفرعي الجديد للإشارات TFO.

بيليوغرافيا

- [b-ITU-T V.152] ITU-T Recommendation V.152 (2005), *Procedures for supporting voice-band data over IP networks*.

سلاسل التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

السلسلة A	تنظيم العمل في قطاع تقييس الاتصالات
السلسلة D	المبادئ العامة للتعريف
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 البرامج الإذاعية الصوتية والتلفزيونية وإشارات أخرى متعددة الوسائط
السلسلة K	الحماية من التداخلات
السلسلة L	إنشاء الكبلات وغيرها من عناصر المنشآت الخارجية وتركيبها وحمايتها
السلسلة M	إدارة الاتصالات بما في ذلك شبكة إدارة الاتصالات (TMN) وصيانة الشبكات
السلسلة N	الصيانة: الدارات الدولية لإرسال البرامج الإذاعية الصوتية والتلفزيونية
السلسلة O	مواصفات تجهيزات القياس
السلسلة P	نوعية الإرسال الهاتفي والمنشآت الهاتفية وشبكات الخطوط المحلية
السلسلة Q	التبديل والتشوير
السلسلة R	الإرسال البرقي
السلسلة S	التجهيزات المطرافية للخدمات البرقية
السلسلة T	المطاريق الخاصة بالخدمات التلمائية
السلسلة U	التبديل البرقي
السلسلة V	اتصالات المعطيات على الشبكة الهاتفية
السلسلة X	شبكات البيانات والاتصالات بين الأنظمة المفتوحة والأمن
السلسلة Y	البنية التحتية العالمية للمعلومات وملاحق بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي
السلسلة Z	لغات البرمجة والخصائص العامة للبرمجيات في أنظمة الاتصالات