الاتحـــــاد الدولـــــي للاتصـــــالات

ITU-T السلسلة H

الإضافـــة 6

(2006/04)

قطـــاع تقييس الاتصـــالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

السلسلة H: الأنظمة السمعية المرئية والأنظمة متعددة الوسائط

كمومية حمولة التحكم للبوابات المتجزئة

توصيات السلسلة ITU-T H – الإضافة 6

الاتحاد الدولي للاتصالات ITU

ITU-T

توصيات السلسلة H الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

الأنظمة السمعية المرئية والأنظمة متعددة الوسائط

خصائص أنظمة الهاتف المرئي	H.199 – H.100
البنية التحتية للخدمات السمعية المرئية	
اعتبارات عامة	H.219 – H.200
تعدد الإرسال والتزامن في الإرسال	H.229 – H.220
جوانب الأنظمة	H.239 – H.230
إجراءات الاتصالات	H.259 – H.240
تشفير الصور المتحركة الفيديوية	H.279 – H.260
جوانب تتعلق بالأنظمة	H.299 – H.280
الأنظمة والتجهيزات المطرافية للخدمات السمعية المرئية	H.349 – H.300
معمارية خدمات الأدلة للخدمات السمعية المرئية والخدمات متعددة الوسائط	H.359 – H.350
معمارية جودة الخدمات السمعية المرئية والخدمات متعددة الوسائط	H.369 – H.360
خدمات إضافية في تعدد الوسائط	H.499 – H.450
إجراءات التنقلية والتعاون	
لمحة عامة عن التنقلية والتعاون، تعاريف وبروتوكولات وإجراءات	H.509 – H.500
التنقلية لأغراض الأنظمة والخدمات متعددة الوسائط في السلسلة H	H.519 – H.510
تطبيقات وخدمات التعاون للوسائط المتعددة المتنقلة	H.529 – H.520
الأمن في الأنظمة والخدمات المتنقلة متعددة الوسائط	H.539 – H.530
الأمن في تطبيقات وخدمات التعاون للوسائط المتعددة المتنقلة	H.549 – H.540
إجراءات التشغيل البيني في التنقلية	H.559 – H.550
إجراءات التشغيل البيني للتعاون في الوسائط المتعددة المتنقلة	H.569 – H.560
خدمات النطاق العريض وتعدد الوسائط ثلاثي الخدمات	
خدمات متعددة الوسائط بالنطاق العريض على خط المشترك الرقمي فائق السرعة (VDSL)	H.619 – H.610

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

الإضافة 6 إلى توصيات السلسلة ITU-T H

كمومية حمولة التحكم للبوابات المتجزئة

ملخص

تُعرِّف هذه الإضافة خط الأساس لمقاييس حمولة التحكم بالنسبة لأنظمة بروتوكول التحكم البوابي H.248، مع التركيز على معلمات هندسة الأداء ذات الصلة بمعالجة التحكم داخل عُقَد شبكات بروتوكول H.248 وعلى مستهدفات تصميم الأداء المتماثلة ذات الصلة بعُقَد شبكات بروتوكول H.248، وعلى أمثلة نماذج الحركة.

المصدر

وافقت لجنة الدراسات 16 (2005-2008) لقطاع تقييس الاتصالات بتاريخ 13 أبريل 2006 على الإضافة 6 إلى سلسلة التوصيات ITU-T H.

الكلمات المفتاحية:

H.248، التحكم في الحمولة، شبكات الجيل القادم، الأداء، نموذج الحركة.

تمهيـــد

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 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 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 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 "يجب" وصيغ ملزمة أخرى مثل فعل "ينبغي" 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 المعطيات الخاصة ببراءات الاختراع في مكتب تقييس الاتصالات (TSB) في الموقع http://www.itu.int/ITU-T/ipr/.

© ITU 2009

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

المحتويات

الصفحة

1 الحافز وراء ابتكار نموذج جديد 1
1.1 الغرض 1
2.1 النطاق والمستهدفات الأولية 2
3.1 افتراض الخطية 2
2 المراجع 2
3 مصطلحات وتعريفات 3
1.3 الدورة والنداء 3
2.3 تعريفات عامة 3
3.3 التعاريف ذات الصلة بالمحاولات في ساعة الازدحام 4
4 اختصارات 6
1.4 رموز رياضية 8
5 نموذج أساسي لخدمات الاتصالات بين طرفين 9
1.5 نموذج الشبكة 9
2.5 الأشكال المنوعة للدورة 10
3.5 السياق البسيط لبروتوكول H.248 13
6 أداء المعالجة 14
1.6 النموذج النظري 14
2.6 أداء معالجة الدورة 15
3.6 أداء معالجة السياق 15
4.6 أصناف أداء H.248 16
7 السعة 19
1.7 السعة النظرية 19
2.7 السعة المصممة 19
8 حمولة التحكم المرجعية 20
1.8 معلمات حمولة معالج الدورة 20
2.8 معلمات حمولة معالج السياق 21
9 العلاقة من الدورة إلى السياق 22
1.9 خلفية 22
2.9 العلاقة 1:1 (واحد إلى واحد) 22
3.9 العلاقة 1:N 23
10 التوسعات في تكمية حمولة التحكم الأساسي 25
1.10 عوامل التوسع 25
2.10 عوامل تقليل الصبيب 26
3.10 تقليل الصبيب الفعال في حالة معالجة السياق الموسعة لـ H.248 26

الصفحة

التذييل I – علاقات أساسية 26

1.I العلاقة بين عامل الضرب الفعال κ وعامل التوسع *e* 26

التذييل II – نماذج الحركة الأساسية لأنظمة H.248 27

1.II نموذج خسارة السياق 27

2.II نموذج التحكم في زيادة التحميل 27

3.II النموذج المُجمَّع لمستويات التحكم والمستعمل لسياقات H.248 من أنماط من الدارة إلى دارة أو إلى رزمة 32

4.II الصبيب الفعال في مقابل زمن استبقاء السياق: $\phi_{CoCPS} = f(C_O HT)$ 36

5.II نموذج التحكم في زيادة التحميل لبوابات النفاذ 38

6.II نموذج التحكم في زيادة التحميل تبعاً للتوصية ITU-T H.248.11 41

التذييل III– أمثلة لحسابات سعة معالجة التحكم 42

الإضافة 6 إلى توصيات السلسلة ITU-T H

كمومية حمولة التحكم للبوابات المتجزئة

1 الحافز وراء ابتكار نموذج جديد

بالنسبة لكمومية حمولة التحكم الناجحة في الشبكات التقليدية لتبديل الدارة (CSN)، فإن عدد محاولات *إنشاء النداء في ساعة الازدحام* (BHCA) خلال وحدة زمنية (ساعة)، ويشار إليها بأنها عدد محاولات *إنشاء النداء خلال وحدة زمنية (ثانية)* (CAPS)، بالإضافة إلى الكمومية المناظرة لأداء التحكم: عدد *نداءات ساعة الازدحام المكتملة* (BHCC) ويشار إليها بأنها *النداءات المكتملة في الثانية* (CCPS) هي أمور مضللة في عُقَد شبكات بروتوكول التحكم البوابي H.248.

الملاحظة 1 – تشير كلمة "التقليدية" إلى تعريف النداء وفهم حمولة التحكم طبقاً للتوصية ITU-T Q.543 [4]: إطار أداء التحكم للأنظمة الرقمية التبديلية. انظر أيضاً التوصية ITU-T Y.1530 [5].

تختلف شبكة تبديل الرزم (PSN) القائمة على بروتوكول H.248 معمارياً إذا قورنت بشبكات تبديل الدارة المتناقلة وخاصة من الجوانب الثلاثة الأساسية التالية:

- *بنية التحكم المتجزئة إلى تحكم بوابي للوسائط* في بروتوكول H.248 والبوابة الوسائطية لبروتوكول H.248 حيث يكون الجزء الرأسي الأساسي من معالجة التحكم جزءاً من وحدة التحكم.
- نهج *المخدِّم* وذلك بتمركز التحكم الموزع لكثير من الأنظمة التبديلية المتناقلة لتؤول إلى عدد قليل من مخدمات التحكم في الدورة.
- *العلاقة* النمطية *1:N* بالنسبة للعلاقة بين تحكم البوابات الوسائطية والبوابات الوسائطية.

ومن الواضح أن أي إعادة لاستخدام المصطلحات المتناقلة تتطلب التناول بحرص كما تتطلب فهماً مشتركاً.

الملاحظة 2 – يمكن إعادة استخدام مصطلحات محاولات إنشاء النداء في ساعة الازدحام BHCA، ومحاولات إنشاء النداء في الثانية CAPS في بيئات بروتوكول H.248 لا سيما في نطاق محاكاة نطاق الشبكة الهاتفية العمومية التبديلية، أو الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات، ولكن لا يوصى بذلك خاصة نظراً لإمكانية حدوث سوء فهم، ونظراً للنطاق المتسع للشبكة الهاتفية العمومية التبديلية أو الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات في بروتوكول H.248.

يضاف إلى ذلك أن الحافز المعماري للشبكة يعتمد على تقديم حافز تقني يتطلب رسماً للتقابل في عدد محاولات نداء ساعة الازدحام في عُقد شبكات بروتوكول H.248، الأمر الذي يعني ضمناً بأن (2) الإلمام بآليات التحكم في الحمولة والوقاية من زيادة الحمولة إنما هي متطلبات مسبقة لفهم الكمومية الكامنة لحمولة التحكم. وتعرِّف كمية (*مجموعة التحكم في زيادة التحميل* تبعاً لبروتوكول H.248.11 مبدأ للتعاون الوثيق بين التحكم في البوابة الوسائطية والبوابات الوسائطية المصاحبة، كما يطبق بروتوكول H.248.11 نفس المبادئ لتكمية الحمولة.

(3) وهناك جانب ثالث يتعلق بالربط بين تطبيقات البوابات الوسائطية من رزمة إلى رزمة بشكل خالص وبروتوكولات التحكم في الدورة على سوية التحكم في البوابات الوسائطية؛ أي بدون وجود علاقة (*نداء*) مباشرة (على سبيل المثال في مشروع الشراكة لأجل الجيل الثالث 3GPP للأنظمة الفرعية للوسائط المتعددة لبروتوكول الإنترنت IMS).

1.1 الغرض

تقدم هذه الإضافة عدد BHC_OA (محاولات إنشاء السياق في ساعة الازدحام) كمقياس أساسي لحمولة التحكم في أنظمة بروتوكول H.248، وهي تُعرِّف كمومية حمولة التحكم التي تقوم على أساس سياق بروتوكول H.248 القاعدي. كما أنها تُعرِّف أيضاً المعلمات للأداء ذات الصلة بمعالجة التحكم في عُقَد الشبكات لبروتوكول H.248 وتُعرِّف أيضاً مستهدفات تصميم الأداء ذات الصلة بعُقَد شبكات بروتوكول H.248. وتقدم هذه الإضافة أمثلة لحسابات سعات المعالجة.

2.1 النطاق والمستهدفات الأولية

مستهدفات النسخة الحالية هي:

- تعريف الحاجة لإطار موسع لهندسة الأداء في سياق المنصات المتجزئة للتحكم؛
- استحداث مصطلحات جديدة مثل محاولات إنشاء السياق في ساعة الازدحام ومحاولة الدورة في ساعة الازدحام BHC_oA و BHSA وعامل الضرب الفعال؛
- التعريف الأولي لنموذج معالجة التحكم؛
- التعريف الأولي لأصناف الأداء القائمة على السياق لبروتوكول التحكم البوابي H.248؛
- والعلاقات الأساسية لمعلمات الحمولة والأداء طبقاً للإطار المعرَّف للأداء.

والهدف الأولي هو الوصول إلى إجماع على أساس كيفي وتكون الخطوة التالية هي بطبيعة الحال الاهتمام بالأداء من حيث الأرقام الكمية.

3.1 افتراض الخطية

يفترض هنا وجود خطية، وأيضاً كثيراً ما تستخدم حسابات هندسة الحركة من الرتبة الأولى التقريبات الخطية؛ وبخاصة في سياق تقديرات حمولة التحكم (مثل محاولة النداء أثناء ساعة الازدحام BHC_aA)[1].

2 المراجع

[1] ITU-T Q-series Suppl. 31 (2000), *Technical Report TRQ.2141.0: Signalling requirements for the support of narrow-band services over broadband transport technologies – Capability Set 2* (CS-2).

[2] *ITU-T Vocabulary: SANCHO Database* (ITU-T Sector Abbreviations and Definitions for a Telecommunications Thesaurus Oriented database), http://www.itu.int/sancho.

[3] ITU-T Recommendation E.600 (1993), *Terms and definitions of traffic engineering*.

[4] ITU-T Recommendation Q.543 (1993), *Digital exchange performance design objectives*.

[5] ITU-T Recommendation Y.1530 (2004), *Call processing performance for voice service in hybrid IP networks*.

[6] VILLAR (J.E.): Traffic Calculations in SPC Systems, *8th ITC*, November 1976.

[7] ITU-T Recommendation E.492 (1996), *Traffic reference period*.

[8] ITU-T Recommendation E.500 (1998), *Traffic intensity measurement principles*.

[9] ITU-T Recommendation E.501 (1997), *Estimation of traffic offered in the network*.

[10] ITU-T Recommendation E.502 (2001), *Traffic measurement requirements for digital telecommunication exchanges*.

[11] ITU-T Recommendation E.503 (1992), *Traffic measurement data analysis*.

[12] ITU-T Recommendation E.508 (1992), *Forecasting new telecommunication services*.

[13] ITU-T Recommendation E.529 (1997), *Network dimensioning using end-to-end GOS objectives*.

[14] ITU-T Recommendation E.711 (1992), *User demand modelling*.

[15] *Generic Requirements for Voice over Packet End-to-End Performance*. Telcordia GR-3059-CORE (March 2000).

[1] فمثلاً [6]: إن افتراض *العلاقة الخطية* بين *انشغال* المعالج و*الحمولة المعروضة* (محاولات إنشاء النداء في ساعة الازدحام) يصدق في *حالة الثبات* و*الخلو من الأخطاء*، مع وجود *توزيع ثابت لأنماط النداء* حتى سوية الانشغال المقصودة بالنسبة لسعة الحمولة الزائدة.

[16] *Switching System Overload Control Generic Requirements*. Telcordia TR-NWT-001358, (September 1993).

[17] *LSSGR: Traffic Capacity and Environment*. Telcordia GR-517-CORE (December 1998).

[18] *ETSI TR 182 015*, *Architecture for control of processing overload in next generation networks*.

3 مصطلحات وتعريفات

1.3 الدورة والنداء

يُترجَم غالبا مصطلح (النداء) الذي يقتصر على شبكات الاتصالات إلى مصطلح (الدورة)، وذلك لشبكات تبديل الرزم عديمة الوصلة (مثل الإنترنت). وتعد فكرة *الدورة* جزءاً جوهرياً في معماريات شبكات الجيل القادم القائمة على بروتوكول الإنترنت. وتتسع فكرة **الدورة** أكثر من الفكرة التقليدية **للنداء** في شبكات الاتصالات. وينشأ النداء/الدورة وما يصاحبه من خلق لسياق H.248 نمطياً عن *بروتوكول للتحكم في النداء* (على سبيل المثال SS7 TUP، SS7 ISUP، BICC، DSS1، H.225/H.245 وما إلى ذلك) أو *أحداث بروتوكول التحكم في الدورة* (على سبيل المثال SIP، SIP-I، SIP-T، NGN-SCP). ويعد التمايز بين مصطلحي "نداء" و"دورة" خافتاً وفي الواقع ليس ذا صلة كبيرة من منظور بروتوكول H.248، ويمكن استخدام أي من المصطلحين مكان الآخر من وجهة نظر بروتوكول التحكم في البوابة، وتَصَاحُب التحكم الأساسي هو جوهرياً سياق H.248.

الملاحظة 1 – تُعرِّف التوصية ITU-T E.600 [3] كلاً من المصطلحات المنفردة "نداء" و"محاولة نداء" و"ساعة الازدحام" بالدرجة الأولى في سياق محاولات إنشاء النداء في ساعة الازدحام BHC_aA. انظر أيضاً تعريفات ومصطلحات الاتحاد الدولي للاتصالات – قطاع تقييس الاتصالات [2].

الملاحظة 2 – يستخدم بروتوكول بدء الدورة مفاهيم "النداء" و"الدورة" و"الحوار" على أوجه مختلفة (انظر وثائق فريق مهام هندسة الإنترنت IETF).

ولتلافي الخلط مع التعريف المتناقل لعدد محاولات إنشاء النداء في ساعة الازدحام BHCA يوصَى باستخدام مصطلحات عدد محاولات إنشاء الدورة في ساعة الازدحام BHSA أو عدد محاولات إنشاء السياق في ساعة الازدحام BHC_oA، ولهذا يُستخدَم مصطلح (الدورة) في هذه الإضافة باستمرار.

2.3 تعريفات عامة

1.2.3 الدورة/النداء: و"الدورة" أو "النداء" هو مصطلح تنوعي متعلق بإنشاء وتعديل وشطب سياق من سياقات بروتوكول H.248 (في البوابة الوسائطية)، وعادة ما يكون من الضروري وجود واصف لتوضيح الجانب الجاري بحثه؛ مثل محاولة الدورة، وهذا التعريف متراصف مع التوصية ITU-T E.600 [3].

2.2.3 محاولة الدورة/النداء: وهي محاولة لخلق واحد أو أكثر من السياقات الحديثة لبروتوكول H.248 في البوابة الوسائطية، وهذا التعريف متراصف مع التوصية ITU-T E.600 [3].

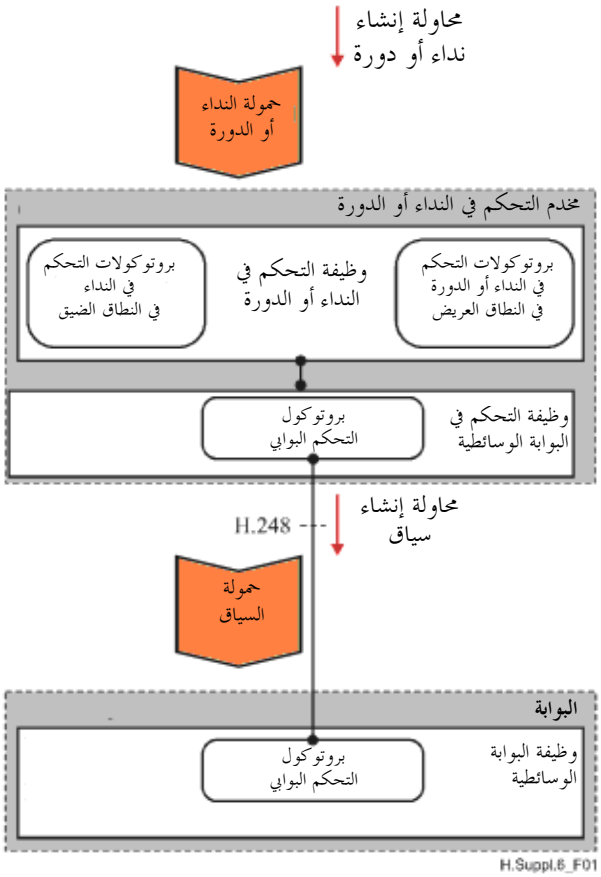
3.2.3 الحمولة: وتعني "الحمولة" متوسط عدد الأنماط المتعددة من المحاولات المقدمة إلى التحكم في البوابة الوسائطية (مثل محاولة النداء من مطراف لشبكة الهاتف العمومية التبديلية أو محاولة النداء من أحد الوكلاء المستعملين لبروتوكول بدء الدورة SIP) أو إلى البوابة الوسائطية (مثل محاولة السياق من خلال التحكم في البوابة الوسائطية) وذلك خلال فترة زمنية معينة (أي الحمولة المعروضة). وهذا التعريف متراصف مع مستهدفات الأداء في التوصية ITU-T Q.543 [4].

4.2.3 حمولة الدورة: انظر الشكل 1.

5.2.3 حمولة السياق: حمولة سياق البوابة الوسائطية، انظر الشكل 1.

6.2.3 المعالج: يشير "المعالج" إلى الكيان المنطقي المسؤول عن كل أعمال معالجة التحكم. وقد يختلف التحقيق التقني كثيراً، متراوحاً بين وحدة منفردة للمعالجة المركزية بين الأنظمة متعددة المعالج (بأي شكل من أشكال التنظيم العنقودي (أي بأسلوب متوزع أو ترتبي أو بأسلوب تقاسم الحمولة أو الوظائف أو ما إلى ذلك).

وتوضح هذه التعاريف في الشكل 1.



الشكل 1 – "محاولات إنشاء السياق" و"حمولة السياق" المتولدة

3.3 التعاريف ذات الصلة بالمحاولات في ساعة الازدحام

يقدم الجدول التالي قائمة بالمعلمات التنوعية المتعلقة بحمولة المحاولات في ساعة الازدحام، والمعلمات المقابلة المقتصرة على تقنية بعينها كمثال.

BHC_aA $BHC_{Q.543}A$ (shorthand: BHCA)	محاولات إنشاء النداء في ساعة الازدحام **ملاحظة** – "النداء" هو نداء الشبكة الهاتفية العمومية التبديلية أو الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات طبقاً للتوصية ITU-T Q.543.
BHC_bA $BHC_{Q.19XX}A$	محاولات الوصلة الحمالة في ساعة الازدحام **ملاحظة** – "الوصلة الحمالة" هي الوصلة التي تضبطها التوصية ITU-T Q.19XX BICC CS1، CS2، CS3، لوظيفة تحكم الحمالة.
BHC_oA $BHC_{H.248}A$	محاولات إنشاء السياق في ساعة الازدحام **ملاحظة** – "السياق" هو سياق H.248 لتوصية ITU-T H.248.

BHC_oA_{MG}	محاولات إنشاء السياق في ساعة الازدحام على سوية البوابة الوسائطية **ملاحظة** – "السياق" هنا هو سياق البوابة الوسائطية (Media Gateway) لأي من الأنماط التالية القائمة على بروتوكول H.248 البوابة الوسائطية: – بوابة الوسائط الخاصة بالمعيار IETF RFC 3525/التوصية ITU-T H.248.1؛ – وظيفة التشغيل البيني للحمالة (BIWF) أو وحدة بوابة الوسائط (MGU)[أ] حسب التوصية ITU-T Q.1950؛ – وظيفة بوابة وسائط بتبديل الدارة (CS-MGW) حسب المعيار 3GPP 29.332؛ – وظيفة بوابة وسائط للوسائط المتعددة القائمة على بروتوكول الإنترنت (IM-MGW) حسب المعيار 3GPP 29.332؛ – وظيفة بوابة الرزم (PGF) حسب دراسة لجنة الدراسات 11 لقطاع تقييس الاتصالات؛ – بوابة الوسائط (MG)[ب] حسب التوصية ITU-T J.171.2.
BHC_oA_{MGC}	محاولات إنشاء السياق في ساعة الازدحام على سوية وحدة التحكم في البوابة الوسائطية **ملاحظة** – "السياق" هنا هو سياق وحدة التحكم في البوابة الوسائطية (Media Gateway Controller) لأي من الأنماط التالية القائمة على H.248 البوابة الوسائطية: – مراقب بوابة الوسائط (MGC) حسب المعيار IETF RFC 3525/التوصية ITU-T H.248.1؛ – وظيفة خدمة النداء (CSF) حسب التوصية ITU-T Q.1950؛ – مخدم مركز التبديل المتنقل (مخدم MSC)[ج] حسب المعيار 3GPP 29.232؛ – وظيفة التحكم في بوابة الوسائط (MGCF) حسب المعيار 3GPP 29.332؛ – وظيفة التحكم في بوابة الرزم (PGCF) حسب دراسة لجنة الدراسات 11 لقطاع تقييس الاتصالات؛ – مراقب بوابة الوسائط (MGC) حسب التوصية ITU-T J.171.2.
BHSA	محاولات إنشاء الدورة في ساعة الازدحام
$BHS_{SIP}A$ $BHSA_{RFC3261,SIP}$	محاولات إنشاء الدورة في ساعة الازدحام **ملاحظة** – تتبع الدورة هنا هي IETF RFC 3261: بروتوكول بدء الدورة.
$BHS_{SCP}A$ $BHSA_{NGN-SCP}$	محاولات إنشاء الدورة في ساعة الازدحام **ملاحظة** – "الدورة" هنا هي تبعاً لمشروع وثيقة Draft ITU-T TRQ.ncapx متطلبات بروتوكولات التحكم في الدورة لشبكات الجيل القادم.
$BHS_{SIP}A$ $BHSA_{3GPP,SIP}$	محاولات إنشاء الدورة في ساعة الازدحام **ملاحظة** – الدورة هنا هي تبعاً لـ 3GPP 24.229 بروتوكول التحكم في النداء للوسائط المتعددة لبروتوكول الإنترنت بناء على بروتوكول بدء الدورة (SIP) وبروتوكول وصف الدورة (SDP)

[أ] انظر TRQ.2141.0، الملحق C.

[ب] المرجع: التوصية ITU-T J.171.2، *بروتوكول التحكم في بوابة الخط الرئيسي من الاتصالات الكبلية القائمة على بروتوكول الإنترنت (TGCP)؛ المظهر الجانبي 2 للبروتوكول TGCP*، نوفمبر 2005. ويستند هذا المظهر الجانبي إلى التوصية ITU-T H.248، لذا فهو يطلق عليه "TGCP_H248".

[ج] مثل خدمة مخدم المركز التبديلي المتحرك أو بوابته.

ملاحظة – يوضح الفرق بين محاولات إنشاء السياق في ساعة الازدحام على سوية البوابة الوسائطية ومحاولات إنشاء السياق في ساعة الازدحام على سوية وحدة التحكم في البوابة الوسائطية في الشكل 10.

وهذه التعريفات المقابلة للأداء المتعلقة بالمحاولات في ساعة الازدحام ملائمة.

وختاماً تُقدَّم المعلمات التقنية المتعلقة بالمحاولات في ساعة الازدحام، مما يفيد في اعتبارات الأداء على سوية البوابة الوسائطية:

$BHC_{h,DSP}A$	محاولات تحديد القناة في ساعة الازدحام **ملاحظة** – "القناة" هي نمط عام لمكون الموارد (وحدة تحويل للوسائط) بداخل البوابة الوسائطية، ويكون التحقيق التقني لوحدة تحويل الوسائط هي قناة لمعالج الإشارة الرقمية DSP، ولاحظ أن "قناة DSP"[أ] هي شريحة من النظام الداخلي لوصلة مستوى المستخدم (مثل القناة الحمالة) التي تتعلق بأحد مكونات DSP.

[أ] القناة تبعاً لهذا الفهم هي (وحدة سعة) أساسية لمعالج الإشارة الرقمية في أنظمة H.248 للبوابات الوسائطية.

ملاحظة – يُفهم مصطلح (متوسط القيمة) على إنه القيمة المتوقعة من مفهوم نظرية الاحتمالات.

4 اختصارات

تستخدم هذه الإضافة الاختصارات التالية

ALN الخط التماثلي (*analog line*) (نمط المطرافية المادية لبروتوكول التحكم البوابي)

BHC_aA محاولات إنشاء النداء في ساعة الازدحام (*busy hour call attempts*)

BHC_bA محاولات الوصلة الحمالة في ساعة الازدحام (*busy hour bearer connection attempts*)

BHC_hA محاولات القناة في ساعة الازدحام (*busy hour channel attempts*) (ملاحظة – مثال: قناة معالج الإشارة الرقمية)

BHC_oA محاولات إنشاء السياق في ساعة الازدحام (*busy hour context attempts*)

BHC_oA_{MG} محاولات إنشاء السياق في ساعة الازدحام (*busy hour context attempts*) (على سوية البوابة الوسائطية H.248)

BHC_oA_{MGC} محاولات إنشاء السياق في ساعة الازدحام (*busy hour context attempts*) (على سوية وحدة التحكم في البوابة الوسائطية H.248)

BHSA محاولات إنشاء الدورة في ساعة الازدحام (*busy hour session attempts*)

BHSC دورات الاتصال المكتملة في ساعة الازدحام (*busy hour session completions*)

BICC التحكم في النداء بشكل مستقل عن الحمالة (*bearer independent call control*)

C سياق H.248

C2C من دارة إلى دارة (انظر 4.2.5)

C2P من دارة إلى رزمة (انظر 2.2.5)

C2X من دارة إلى دارة أو إلى رزمة

C_aAPS محاولات إنشاء النداء في الثانية (*call attempts per second*)

C_aCPS، CCPS النداءات المكتملة في الثانية (*call completions per second*)

C_aHT، CHT زمن استبقاء النداء (*call holding time*)

C_oAPS محاولات إنشاء السياق في الثانية (*context attempts per second*)

C_oCPS السياقات المكتملة في الثانية (*context completions per second*)

C_oHT زمن استبقاء السياق (*context holding time*)

CP معالج السياق (*context processor*) (H.248)
مسار التحكم (*control path*) (نظام)

CSCF وظيفة التحكم في النداء/الدورة (*call/session control function*)

CSN شبكة تبديل الدارات (التوصيات ITU-T H.246، H.332، Y.1001)

DSP معالج الإشارة الرقمية (*digital signal processor*) (عموماً)

e عامل الامتداد (انظر 1.10)

FAS التشوير المصاحب للخدمة (*facility associated signalling*)

GCP بروتوكول التحكم في البوابة (*gateway control protocol*)

IUA طبقة مهيأة المستعمل للشبكة الرقمية متكاملة الخدمات (*ISDN Q.921 user adaptation layer*) (التوصية ITU-T Q.921، RFC 4233)

MCU وحدة تحويل الوسائط (*media conversion unit*)

MEGACOP بروتوكول التحكم في البوابة الوسائطية (*media gateway control protocol*) (= H.248)

MG البوابة الوسائطية (*media gateway*)

MGC وحدة التحكم في البوابة الوسائطية (*media gateway controller*)

MGCG وظيفة التحكم في البوابة الوسائطية (*media gateway control function*)

MGF وظيفة البوابة الوسائطية (*media gateway function*)

MSC مركز تبديلي متحرك (*mobile switching centre*)

NGN شبكات الجيل القادم (*next-generation network*)

Pa2Pa من رزمة إلى رزمة

Pe2Pe من ند إلى ند (*peer-to-peer*)

ملاحظة – قد يسبب الاختصار "P2P" ارتباكاً من حيث إنه قد يشير إلى من رزمة إلى رزمة أو من ند إلى ند، ولهذا يُتجنب استخدامه في هذه الإضافة

PSN شبكة تبديل الرزم

r عامل اختزال

SAPS محاولات دورات الاتصال في الثانية (*session attempts per second*)

SCN شبكة تبديل الدارة (التوصية ITU-T H.247)

شبكة اتصالات تبديلية (التوصية ITU-T G.177)

شبكة اتصالات تشويرية (التوصية ITU-T G.7712/Y.1703)

ملاحظة – يشير الاختصاران "SCN" و"CSN" إلى نفس الشيء في سياق عُقَد الشبكات H.248. وفي هذه الإضافة يُستخدم فقط الاختصار "CSN" نظراً لإبهام الاختصار "SCN".

SCP بروتوكول التحكم في الدورة (*session control protocol*)

SCPS دورات الاتصال المكتملة في الثانية (*session completions per second*)

SG بوابة التشوير (*signalling gateway*)

SHT زمن استبقاء الدورة (*session holding time*)

SIP بروتوكول بدء الدورة (*session initiation protocol*)

SP معالج الدورة (*session processor*)

STM أسلوب النقل التزامني (*synchronous transfer mode*)

TDM تعدد الإرسال بتقسيم الوقت (*time division multiplexing*)

ملاحظة – من المعتاد اختصار السطوح البينية لمطرافية *أسلوب النقل التزامني* (STM) لتعدد الإرسال بتقسيم الوقت (TDM) تبعاً لـ H.248 هكذا *تعدد الإرسال التزامني بتقسيم الوقت* (STDM) [ولكن ليس *تعدد الإرسال اللاتزامني بتقسيم الوقت* ATDM].

1.4 رموز رياضية

λ	معدل الوصول	$[s^{-1}]$	متوسط معدل وصول طلبات الخدمة [أ]
λ_{CoAPS}	محاولات إنشاء السياق عند وحدة التحكم في البوابة الوسائطية	$[s^{-1}]$	متوسط محاولات إنشاء السياق المتولدة عن وحدة التحكم في البوابة الوسائطية
μ	معدل الخدمة	$[s^{-1}]$	متوسط معدل الخدمة لكيان المعالجة [ب]
$\mu_{Context}$	معدل خدمة السياق	$[s^{-1}]$	متوسط معدل الخدمة تبعاً لسياق H.248
ρ	الاستعمال		متوسط انشغال كيان المعالجة
ρ_{CcC}	عامل الاستعمال		متوسط انشغال كيان المعالجة باستكمال سياقات H.248
ρ_{CcR}	عامل الاستعمال		متوسط انشغال كيان المعالجة برفض سياقات H.248
ϕ	معدل الصبيب	$[s^{-1}]$	متوسط معدل الصبيب للطلبات المخدومة
$\phi_{Context}$	معدل الصبيب	$[s^{-1}]$	متوسط المعدل الفعال لصبيب سياق H.248
ϕ_{CoBPS}, ϕ_{CoB}	معدل منع السياق	$[s^{-1}]$	متوسط معدل منع سياقات H.248
ϕ_{CoCPS}, ϕ_{CoC}	معدل استكمال السياق	$[s^{-1}]$	متوسط معدل سياقات H.248 المستكملة
ϕ_{CoRPS}, ϕ_{CoR}	معدل رفض السياق	$[s^{-1}]$	متوسط معدل سياقات H.248 المرفوضة
h_{Co}, $h_{Context}$	زمن الخدمة	[s]	متوسط زمن الخدمة تبعاً لسياق H.248
h_{CoC}	زمن الخدمة	[s]	متوسط زمن الخدمة تبعاً لكل سياق مستكمل لبروتوكول H.248
h_{CoR}	زمن الخدمة	[s]	متوسط زمن الخدمة تبعاً لكل سياق مرفوض لـ H.248
A	الحمولة المعروضة	[Erl]	
A_{CP}	الحمولة المعروضة	[Erl]	متوسط الحمولة المعروض لكل معالج للسياق
B	احتمالية المنع		
Y	الحركة المحمولة	[Erl]	
Y_{CP}	الحركة المحمولة	[Erl]	متوسط الحركة المحمولة لكل معالج للسياق
Ω	انشغال صف الانتظار		دارءات الرسائل وما إلى ذلك
τ	المهلة	[s]	متوسط مهلة الرسالة

أ) أحداث مستوى التحكم: على سبيل المثال، رسائل بدء الدورة ورسائل إعداد النداء وطلبات ADD لـ H.248 وما إلى ذلك. أما أحداث مستوى المستعمل: أي لنمط من وصول الرزم (مثل رزم بروتوكول الإنترنت وأرتال MAC وخلايا أسلوب النقل اللاتزامني ATM ورزم AAL2 CPS وأرتال FR).

ب) الإنجازات التقنية مثل وحدة المعالجة المركزية CPU ومعالجات الإشارة الرقمية ومحركات تسيير بروتوكولات الإنترنت، وأداة SAR لأسلوب النقل اللاتزامني ATM ومبدل Ethernet Switch.

1.1.4 المؤشرات

...Co ...Context	السياق	سياق H.248
...CP ...ContextProcessor	معالج السياق	معالج السياق المطمور في البوابة الوسائطية أو لوحدة التحكم بها
...CoA	محاولات إنشاء السياق	حمولة
...CoC	السياقات المستكملة	الأداء: الصبيب الجيد
...CoR	السياقات المرفوضة	الأداء: "الخبيب" (مثل السياقات المرفوضة أو الممنوعة أو المنبوذة)
...BL	الحمولة الأساسي	الحمولة الأساسي (أو الموجود في الخلفية) للمخدم، أي ليس متعلقاً ببروتوكول H.248
...HL	الحمولة العالية	
...NL	الحمولة الاسمية	السعة المصمم عليها، ونقطة التشغيل الموصى بها لمورد قيد البحث
...OL	زيادة التحميل	

ملاحظة – تشير صفة "متوسط" في ترميز معلمات النظام أو الأداء إلى "متوسط الوقت" (للعملية العشوائية التحتية). غير أن الغرض من هذه الإضافة هو تقديم تقديرات لمعلمات أسوأ حالات النظام أو الأداء، وسوف يشار إلى هذه المتطلبات المحددة بالجدول الإضافي على النحو التالي:

...min	أدنى	أدنى المتطلبات بالنسبة لافتراضات أسوأ الأحوال
...max	أقصى	أقصى المتطلبات بالنسبة لافتراضات أسوأ الأحوال

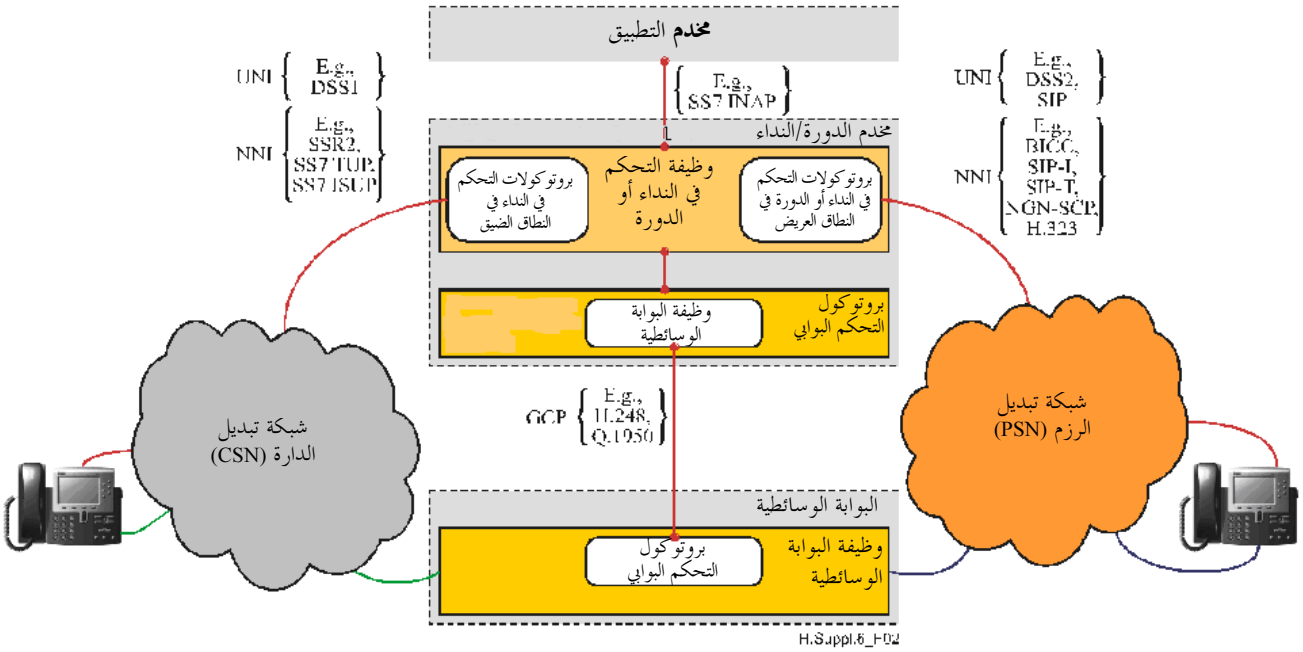
5 نموذج أساسي لخدمات الاتصالات بين طرفين

تستند كمومية حمولة التحكم إلى خدمة أساسية عن بعد، وهي اتصال تحادثي بين طرفي دورة.

ملاحظة – تم تطبيق نفس المبدأ في الشبكة الهاتفية العمومية التبديلية والشبكة الرقمية متكاملة الخدمات باستخدام خدمة تهاتفية لنقل الكلام بين طرفي نداء (المنادي والمنادَى) وذلك لتعريف (النداء الأساس).

1.5 نموذج الشبكة

تؤدي خاصية وجود طرفين إلى أنماط من سياقات H.248 ذات مطرافين لبروتوكول H.248. ويتم إجراء معالجة السياق لـ H.248 على سوية البوابة الوسائطية ووحدة التحكم بها. ويتجاوز نطاق هذه الإضافة سوية السياق في H.248 ويتضمن معالجة الدورة أيضاً. وسيشار إلى العنصرين التقنيين للشبكة بأنهما *مخدم التحكم في الدورة والبوابة*. ويوضح الشكل 2 النموذج المعماري المبسط للشبكة.



الشكل 2 – ميادين شبكات الجيل القادم، النقل والتحكم والتطبيق

الخانات المربعة المكونة من شرطات هي عناصر مادية للشبكة (البوابة، ومخدم التحكم في الدورة، ومخدم التطبيقات)، وتمثل المستطيلات كيانات وظيفية:

- وظيفة البوابة الوسائطية (MGF)؛
- وظيفة التحكم في البوابة الوسائطية (MGCF)؛
- وظيفة التحكم في النداء أو الدورة (CSCF).

الملاحظة 1 – هذه الكيانات الوظيفية على ما يبدو هي الأكثر استخداماً في العديد من نماذج شبكات الجيل القادم في ITU-T، 3GPP، ETSI.

وتشير المستطيلات ذات الأركان المستديرة إلى ما يمكن أن يعتبر أكبر ثلاثة بروتوكولات نوعية للتحكم: بروتوكول التحكم البوابي GCP وبروتوكولات التحكم في النداء أو الدورة لشبكات تبديل الدارات أو شبكات تبديل الرزم. وتشير الأقواس المزدوجة إلى مثال تقنيات للتحكم للعديد من الأسطح البينية للتشوير، وبالطبع فإن بروتوكول GCP المحدد هو لبروتوكول H.248 وكذلك كل الأسطح البينية القائمة على H.248 مثل التوصية ITU-T Q.1950، 3GPP 29.232، 3GPP 29.332، وما إلى ذلك.

الملاحظة 2 – الأنماط الأخرى لبروتوكول GCP مثل IPDC، MGCP وITU-T J.171 هي خارج نطاق هذه الوثيقة.

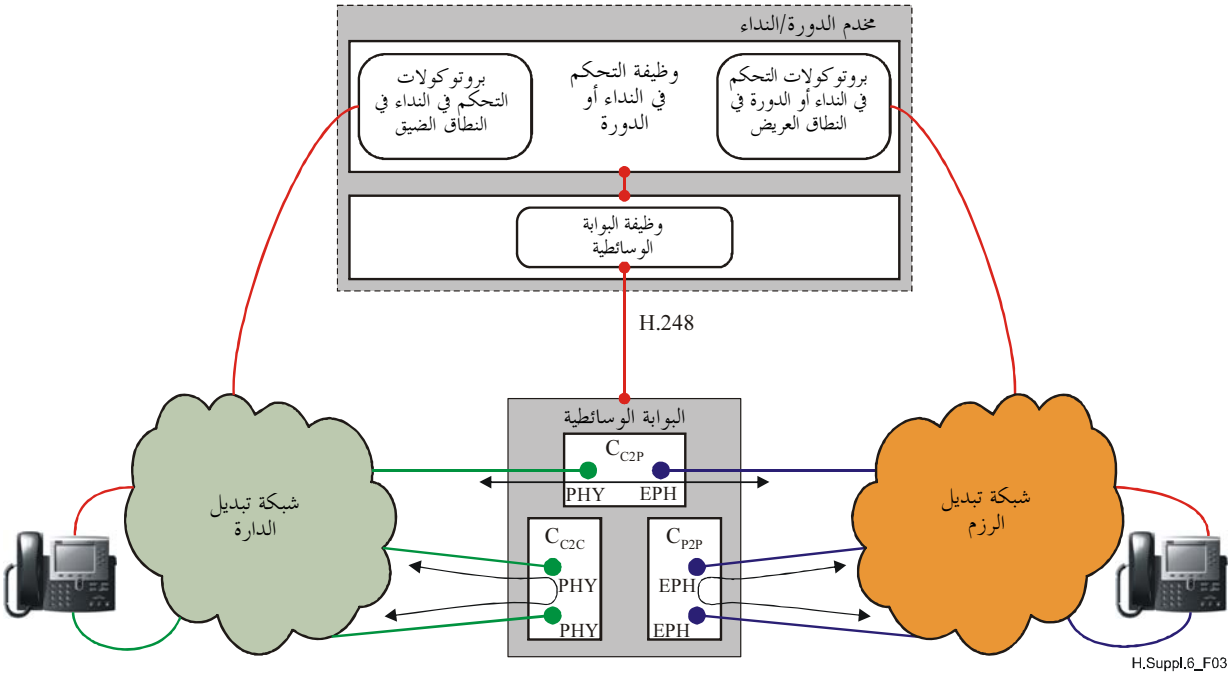
وخارج عن نطاق هذه الإضافة حول الأداء السوية المحددة للشبكة (ميدان تجهيزات مثل مقار العملاء وميدان شبكة النفاذ أو ميدان الشبكة الأساسية) حيث يجوز نشر البوابات الوسائطية المحددة تبعاً لبروتوكول H.248. ولهذا لن يتم بحث جوانب الأداء المخصصة للبوابات الوسائطية السكنية والبوابات الوسائطية الخاصة بالنفاذ والبوابات الوسائطية للدارات الرئيسية.

يضاف إلى ذلك أن الاختلافات الممكنة بين شبكات الجيل القادم الثابتة والمحمولة خارجة عن هذا النطاق.

2.5 الأشكال المنوعة للدورة

1.2.5 نظرة عامة

تميز التوصية ITU-T H.248 بين نمطين أساسيين للمطرافية: المادي والعابر. ويوجز الشكل 3 الأنماط الثلاثة للسياقات الناتجة بالنسبة لخدمات الاتصال بين طرفين.

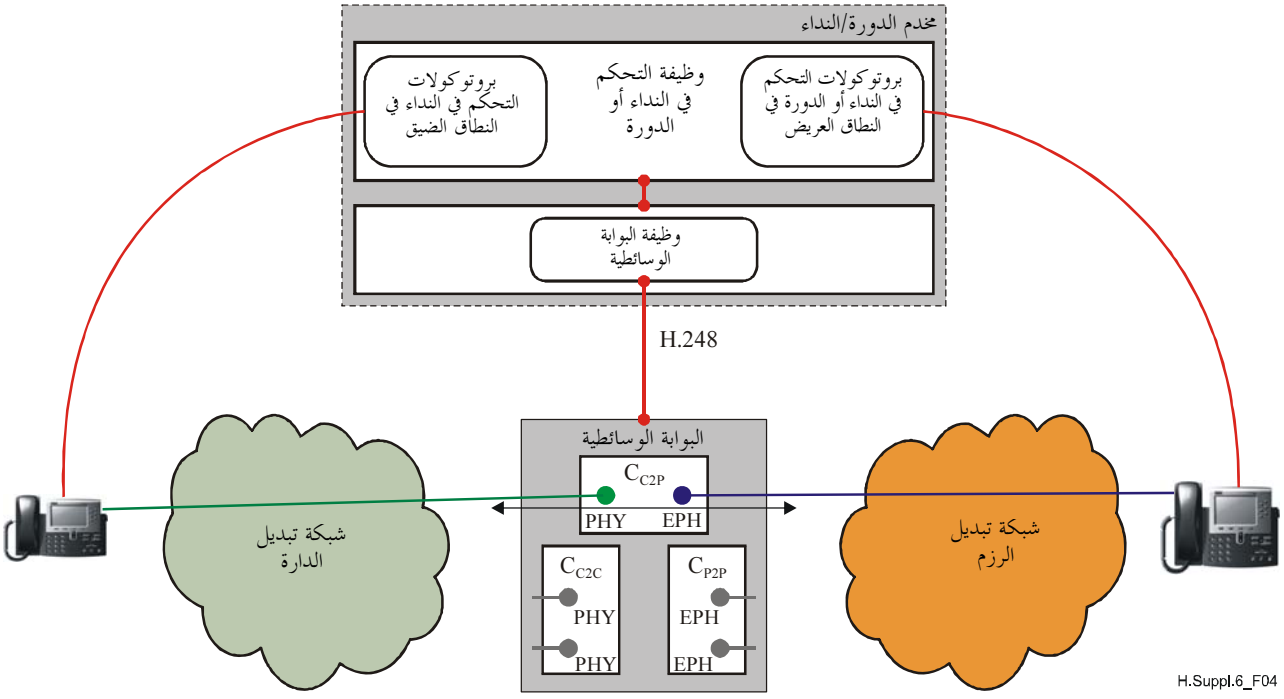


الشكل 3 – فئات الدورة – نظرة عامة

يمثل كل واحد من هذه الأنماط الثلاثة الأساسية للسياقات سيناريوهات صالحة للتشغيل البيني.

2.2.5 التشغيل البيني من دارة إلى رزمة

هذا السيناريو للتشغيل البيني (من دارة إلى رزمة C2P) (مثل الصوت على بروتوكول الإنترنت) هو الأكثر شيوعا لشبكات الجيل القادم الثابتة، ويوضح الشكل 4 هذا النمط للدورة C2P في الشكل 4.

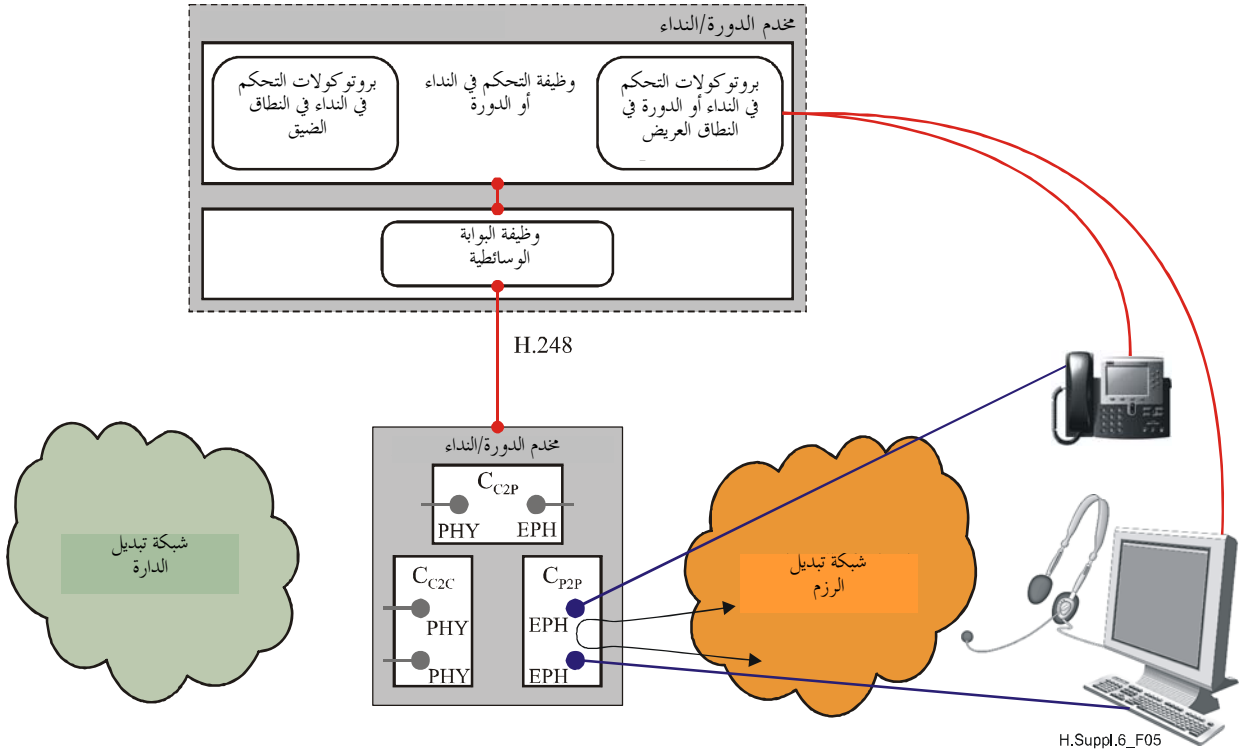


الشكل 4 – النمط 1 للدورة – التشغيل البيني من دارة إلى رزمة C2P

ملاحظة – ويوجد نمط المطرافية المادية المحدد لبروتوكول H.248 مثل تعدد الإرسال بتقسيم الوقت التزامني TDM للأوساط البينية أو للخطوط التماثلية ALN هي خارج النطاق.

3.2.5 التشغيل البيني من رزمة إلى رزمة

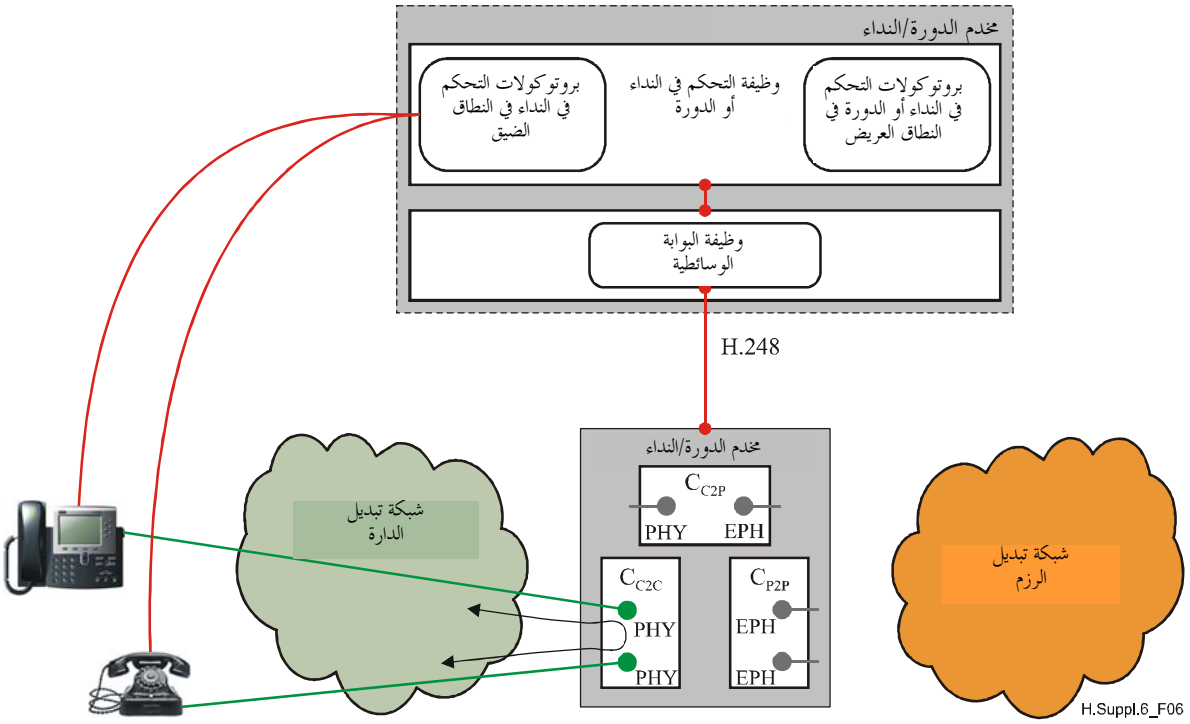
يشير الشكل 5 إلى شكل منوع للدورة بمطرافين عابرين تبعاً لبروتوكول H.248 وهذه الحالة من التشغيل البيني يشار إليها بالاختصار (من رزمة إلى رزمة Pa2Pa).



الشكل 5 – الدورة من النمط 2 – التشغيل البيني من رزمة إلى رزمة

4.2.5 التشغيل البيني من دارة إلى دارة

التنوع الثالث للدورة هو التشغيل البيني من دارة إلى دارة (C2C)، وهذا النمط من الدورات لازم من أجل تنفيذ *نمط حركة داخلية* للتشغيل البيني.[2]



الشكل 6 – النمط 3 من الدورة – التشغيل البيني من دارة إلى دارة C2C

3.5 السياق البسيط لبروتوكول H.248

يجب بناء إطار للأداء لقياسات حمولة التحكم على سياقات بروتوكول التحكم البوابي H.248 التي تتألف من مطرافيتي H.248. ويشار إلى هذا السياق على أنه السياق الأساسي لبروتوكول H.248 مما يشبه لتعريفات النداء البسيط للشبكات المتناقلة الهاتفية التبديلية العامة (GSTN) أو الشبكات الذكية (IN).

ملاحظة – أمثلة لتعريفات المكالمة البسيطة لدى قطاع تقييس الاتصالات:

التوصية ITU-T Q.1290: النداء فيما بين مستعملَين الذي يتكون من اتصال فقط ولا يتضمن أية جوانب إضافية.

التوصية ITU-T Q.1300: النداء الذي يتضمن فقط كياني اتصال.

[2] **الحركة الداخلية** هي "الحركة التي تنبع وتنتهي داخل الشبكة موضع البحث" (التوصية ITU-T E.600) وتوجد الحركة الداخلية نمطياً عند المبادلات المحلية والانتقالية. وأي سيناريو محاكاة أو تقليد تبادل لشبكات "تبديل الدارة CSN" باستخدام بوابات وسائط لـ H.248 يؤدي إلى سياقات من نمط C2C. ويتم محاكاة أو تقليد الحركة الداخلية بدورات C2C (مثال TDM-to-TDM، ALN-to-TDM، ALN-to-ALN) في شبكات الجيل القادم. ويقابل الحركة الداخلية *نداءات ضمن النظام* (انظر الشكل 6-1 لـ GR-517-CORE).

لا يجب أن تعتد التقييمات من الرتبة الأولى للسياقات الأساسية لبروتوكول H.248 بالمعلومات التفصيلية مثل:

- نمط الدورة؛
- نمط مطرافية H.248؛
- تقنيات النقل المادية والعابرة المحددة.

يوجد في الفقرة 4.6 المزيد من التوضيحات بشأن السياق الأساسي لبروتوكول H.248.

6 أداء المعالجة

انظر إلى التسلسل الطباقي الرأسي للسطوح البينية للتحكم في الشكل 2، حيث هناك العديد من المراحل المتسلسلة ذات متطلبات أداء معالجة التحكم المختلفة. ويُقترح فيما يلي معمار مبسط:

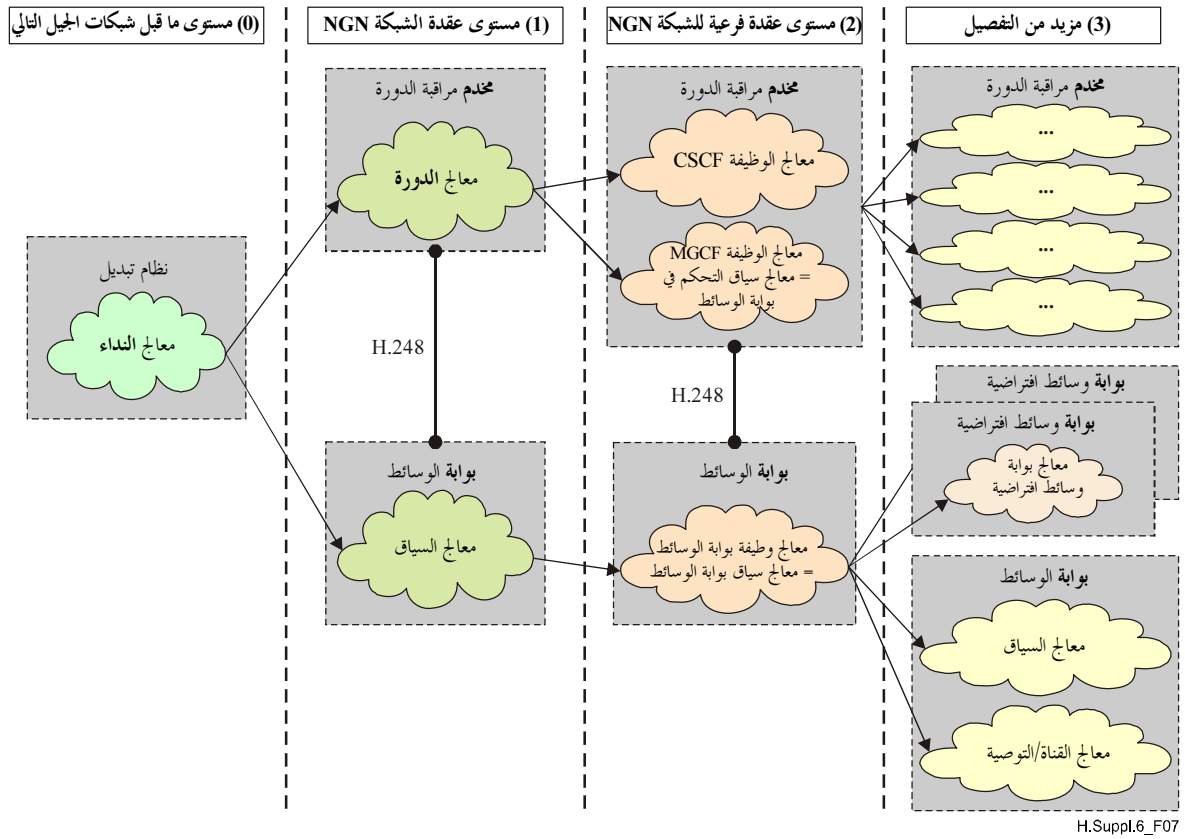
ملاحظة – ترد بإيجاز نظرة أكثر تفصيلاً، على سبيل المثال، في التوصية ITU-T TRQ.2141.1 الشكل 5-2 الذي يظهر نموذجاً مرجعياً تدليلياً على التحكم المستقل في حامل النداء – التحكم في النداء/الدورة إلى حامل النداء BICC CS2.

1.6 النموذج النظري

أدى الانتقال نحو معمار شبكة الجيل القادم إلى تجزئ *التحكم الشمولي* في نظم التبديل TDM الحالية، وكيانات التحكم الرئيسية التي يُنظر فيها هنا هي:

- معالج تحكم الدورة (باختصار: معالج الدورة)، الموجود في مسار عنصر الشبكة "البوابي"
- معالج تحكم السياق (باختصار: معالج السياق)، الموجود في مسار التحكم للبوابة التي هي إحدى مكونات الشبكة

ويبين الشكل 7 أن التسلسل الطباقي المبسط *التحكم على سويتين* كتطور لوحدات التحكم الشمولية. ويمكن تفصيل هذا النموذج أكثر عن طريق التمييز بين أجزاء التحكم CSCF وMGCF مثلاً داخل مخدم التحكم في النداء.



الشكل 7 – نموذج معالجة التحكم – سويات محتملة للتفاصيل

وهكذا يتضح نطاق هذه الإضافة هكذا في 1) سوية عُقَد شبكات الجيل القادم في الشكل 7، أما غير ذلك من السويات المحتملة فهي للمزيد من الدراسة.

ملاحظة – يضم الشكل 7 إشارة إلى المفاهيم المحملة لبلورة تفاصيل لوحدات التحكم في البوابات الوسائطية، وقد يكون الحافز التقني وراء ذلك هو ما يلي:

أ) البوابات الوسائطية ذات السعة الكبيرة؛

ب) الدعم التقديري للبوابات الوسائطية؛

ج) وحدات تحكم الحمالة المطمورة في البوابة الوسائطية، كما هو الحال فيما يعرف بعُقَدة التشغيل البيني للحمالة BIWN في الشكل 2.C للتوصية ITU-T TRQ.2141.0 [1].

ولا يندرج في هذا ما يعرف بالبوابات المجمعة نظراً للأسلوب الشمولي الحالي لمعالج التحكم، ولغياب السطح البيني لبروتوكول H.248. والبوابات المجمعة هي على سبيل المثال: بوابات H.323 وعقد التشغيل البيني لـ BICC CS1 و3MSCs 3GPP Release، أو بوابات[3] بروتوكول بدء الدورة مع وجود نقاط طرفية متكاملة بين مستويي المستعمل والتحكم.

2.6 أداء معالجة الدورة

لا يزال أداء معالجة الاتصال موضوعاً للمزيد من البحث، حيث إن الإطار الأولي لهذه هو عُقَد البوابات.

3.6 أداء معالجة السياق

معلمة الأداء الأساسية هي رقم الجدارة *للصبيب الفعال* (أحياناً يطلق عليه *الصبيب الجيد (Goodput)*) والإطار هو *معالج السياق* المطمور في البوابة الوسائطية. ويشار إلى متوسط زمن الخدمة (محسوباً بالثانية)[4] $h_{Context,Basic}$ لمعالجة *السياقات الأولية* لـ *H.248* كما هو مبين في المعادلة 1.

متوسط زمن الخدمة لمعالجة السياقات البسيطة لبروتوكول H.248 $h_{Context,Basic}$

$$h_{Context,Basic} \quad [\mathrm{s}] \tag{1}$$

ملاحظة – تم استحداث تعريف عالي السوية للسياقات الأساسية لبروتوكول H.248 في 3.5، ويتوافر المزيد من النقاش في 4.6.

وتُعرَّف **السعة** المثالية لمعالج السياق (انظر 1.7 للتوضيح) بالمعادلة 2، حيث إن **الصبيب** المثالي في الظروف المثالية مُعرَّف في المعادلة 3.

معالج السياق – المعدل الأقصى للخدمة $\mu_{Context,Basic}$

$$\mu_{Context,Basic} = \frac{1}{h_{Context,Basic}} \quad [\mathrm{s}^{-1}] \tag{2}$$

معالج السياق – الصبيب الفعال للسياق $\phi_{Context,Basic}$ *في الظروف المثالية*

$$\phi_{Context,Basic} = \mu_{Context,Basic} \quad [\mathrm{s}^{-1}] \tag{3}$$

وتبين المعادلة 3 أن الصبيب غير المتغير مساوٍ لمعدل الخدمة لمعالج التحكم.

---

[3] على سبيل المثال بوابة بروتوكول بدء الدورة التي تضم نقاطاً طرفية لبروتوكول الوقت الحقيقي RTP لوظيفة الوكيل المستعمل لبروتوكول بدء الدورة، بالإضافة إلى مثلاً دارات شبكة تبديل الدارات مع التحكم في النداء في شبكة تبديل الدارات.

[4] الرقم المكمل وهو الصبيب غير الفعال يشار إليه غالباً بأنه الصبيب السيئ Badput، وهذا الصبيب غير الفعال يولد حمولة عمياء عند معالج التحكم.

1.3.6 معدل الاستكمال C_oCPS

يمكن معالجة الصبيب الفعال لمعالج حقيقي للسياق تحت الظروف المثالية، أي في كل محاولة سياق، وذلك طبقاً للمعادلة 4:

معالج السياق– معدل استكمال السياق في الثانية ϕ_{CoCPS}

$$\phi_{CoCPS} = \phi_{Context,Basic} \quad [s^{-1}] \tag{4}$$

ملاحظة – تعني (مثالية) هنا أن أي سياق لبروتوكول H.248 يتم خدمته وأنه لا يوجد دورات اتصال غير ناجحة ولا مواقف للخطأ ولا طلبات سياق مرفوضة ولا سياقات غير مناولة بشكل مناسب[5] ولا أية حالات أخرى.

2.3.6 معدل الاستكمال BHC_oC

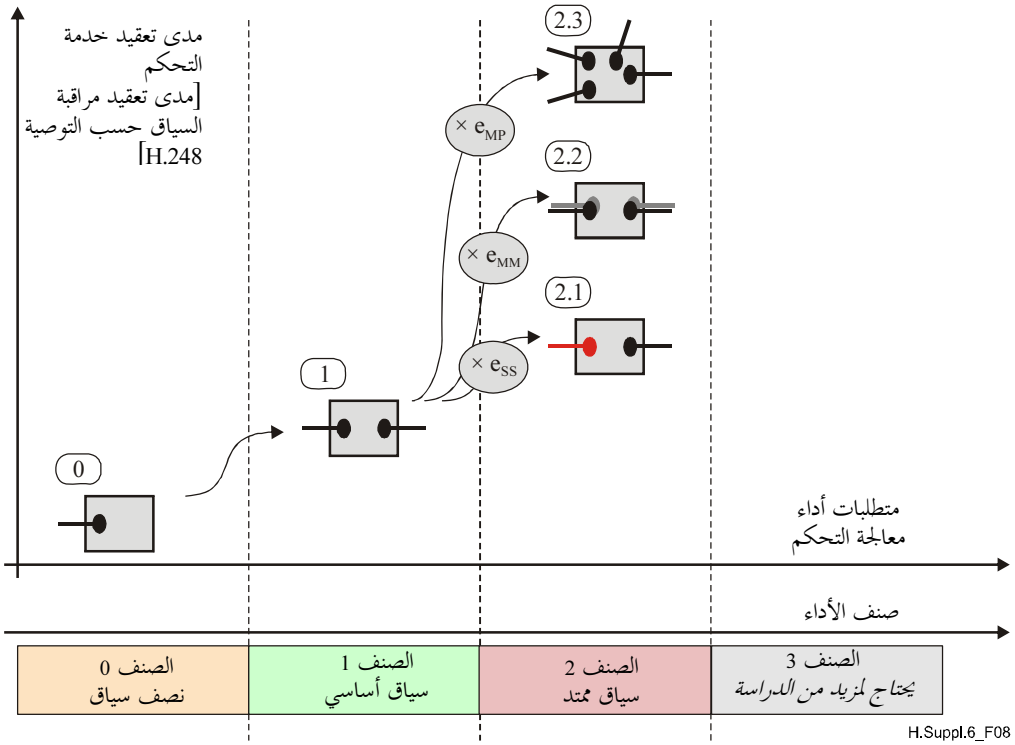
يُعرَّف معدل استكمال السياق خلال المعادلة 5 ويأتي بوحدة زمنية (ساعة$^{-1}$):

معالج السياق– السياقات المكتملة في ساعة الازدحام ϕ_{BHCoC} *في الساعة*

$$\phi_{BHCoC} = \phi_{CoCPS} \cdot 3600 \quad [h^{-1}] \tag{5}$$

4.6 أصناف أداء H.248

تتطلب أية خدمة ذات معنى لشبكات الجيل القادم من وجهة نظر بروتوكول H.248 على الأقل سياقاً واحداً من سياقات H.248. وتتطلب أية خدمة اتصال بين طرفين سياقاً بوجود مطرافين لبروتوكول H.248 على الأقل. ويمكن الإشارة إلى مثل هذا السياق النوعي بأنه (السياق الأساسي) انظر أيضاً 3.5. وسوف يتم الربط بين الأداء الضروري لمعالجة التحكم أثناء فترة الحياة الكاملة للسياق الأساسي لبروتوكول H.248 وبين صنف الأداء (أي الصنف 1 في الشكل 8).



الشكل 8 – أصناف الأداء – تحديد فئات النوعية

[5] "محاولات إنشاء السياق لبروتوكول H.248 التي لا يتم مناولتها بشكل ملائم" يمكن تعريفها تبعاً للتوصية ITU-T Q.543 بأنها: "[...] المحاولات الممنوعة (بالشكل المعرَّف في توصيات السلسلة E.600) أو التي تأخرت تأخراً مفرطاً بداخل البوابة الوسائطية (أو وحدة التحكم بها) والمهلات المفرطة في التأخر هي تلك التي تزيد على ثلاثة أمثال احتمالية قدرها 0,95 بعدم تجاوز القيم الموصى بها في ...".

ومبدأ التمييز بين *الخدمة الأساسية* و*الخدمة الموسعة* كالخدمات الإضافية مثلاً هو أمر معروف جيداً في شبكات الاتصالات. وتنطبق هذه القاعدة أيضاً في هندسة الأداء كأول تصنيف مبدئي للفصل بين متطلبات الأداء الأساسية وبين المطالب الإضافية المصاحبة للخدمات الموسعة.

الملاحظة 1 – يمكن أن تكون الخدمة الموسعة على سبيل المثال (ITU-T Q.1741.1) إحدى الخدمات التي تعدل أو تضيف إلى إحدى الخدمات الأساسية للاتصالات، ومن ثم لا يمكن أن تُعرض على المستعمل كخدمة قائمة بذاتها. ولا بد أن تُعرض بمصاحبة الخدمة الأساسية للاتصالات. وقد تكون نفس هذه الخدمة الإضافية مشتركة بين عدد من الخدمات الأساسية للاتصالات.

ويجوز تطبيق نفس المبدأ عند تعريف الفئات المنفصلة للسياقات *والسياقات الموسعة لبروتوكول H.248*. ويصور الشكل 8 مفهوم التجريد هذا من خلال العديد من أصناف الأداء. ومن وجهة نظر هندسة الأداء، يمكن ربط أنماط السياق الموسعة بالسياقات الأساسية من خلال ما يسمى **بعامل التوسع** $e_{(+)}$، وسيتم تقديم أمثلة *للسياقات الموسعة* في الفقرة التالية وتناقش التبعيات الكمية في 1.10.

الملاحظة 2 – واعتبارات الأداء المتعلقة بالتشغيل عند المطرافية الجذرية لبروتوكول H.248 (مثل عمليات التدقيق المحددة) هي موضوع للمزيد من الدراسة.

1.4.6 معايير الأداء المنخفضة

هناك متطلبات للمعالجة أدنى من سوية السياق الأساسي، ويبين ذلك حالة "نصف السياق" في الشكل 8 (صنف 0). وقد يكون لتغطية كمومية حمولة التحكم الأدنى من السوية الدنيا ما يبرر تناوله في الحالات التالية على سبيل المثال:

- الدورة المُتخلَى عنها أثناء طور الإنشاء؛
- تتابعات إشارة الاختبار (مثل بعض السيناريوهات المنتقاه للتوصية ITU-T H.248.17)؛
- التشوير المصاحب للقناة (مع إدخال تغيير لاحق في السياق)؛
- تجميع الأرقام (مع إدخال تغيير لاحق في السياق)؛
- تقديم خدمات إضافية للشبكة الهاتفية التبديلية العمومية في حالة وجود السماعة في موضعها؛
- حالات أخرى.

ملاحظة – لا يلزم تمييز ما إذا كانت مطرافية H.248 لنصف السياق تنتمي إلى السياق المعدوم لبروتوكول H.248 أم لا.

2.4.6 احتمالات التوسع

يقدم الجدول 1 ثلاث فئات أولية لمجالات محتملة للتوسع، وللسياقات الموسعة الناتجة متطلبات موسعة للأداء.

الجدول 1 – الأمثلة والسياقات الموسعة

الصنف (الموسع)	عامل التوسع $e_{(+)}$	وسم الأصناف
1.2	e_{SS}	خدمات المجموعة الفائقة وهي تغطي التوسع من الخدمات الأساسية حتى الخدمات الإضافية *لكل مطرافية H.248*. وذلك مثل تشوير النطاق الداخلي، والتشوير المصاحب للقناة، والخدمات الإضافية للشبكة الهاتفية العمومية التبديلية القائمة على بروتوكول خط المشتَرك، والحماية من زيادة التحميل وما إلى ذلك
2.2	e_{MM}	الوسائط المتعددة وهي تغطي التوسع من دورات الاتصال منفردة الوسائط إلى دورات الاتصال متعددة الوسائط. والأمثلة هي لقطار من الوسائط تبعاً لمطرافية H.248 أي تعدد المطرافيات لكل طرف من أطراف الدورة، أو حالات تعدد الإرسال: قطارات الوسائط متعددة الإرسال والمطرافيات المتسلسة متعددة الإرسال.

الصنف (الموسع)	عامل التوسع $e_{(+)}$	وسم الأصناف
3.2	e_{MP}	الأطراف المتعددة تغطي التوسع من طرفين إلى ثلاثة أطراف والتشكيلات العامة للدورة متعددة الأطراف
4.2		محل للمزيد من الدراسة

ملاحظة – قد يكون النظام المبدئي لتحديد الفئات في الجدول 1 غير ملائم لاستخدامه في حالات هندسة الأداء المحددة، ولا يزال التصنيف الأكثر تفصيلاً، كالفصل بين e_{SS} في $e_{SS,CAS}$ و$e_{SS,CLIP}$ أو $e_{SS,Test}$ داخل صنف 1.2 محلاً للمزيد من الدراسة.

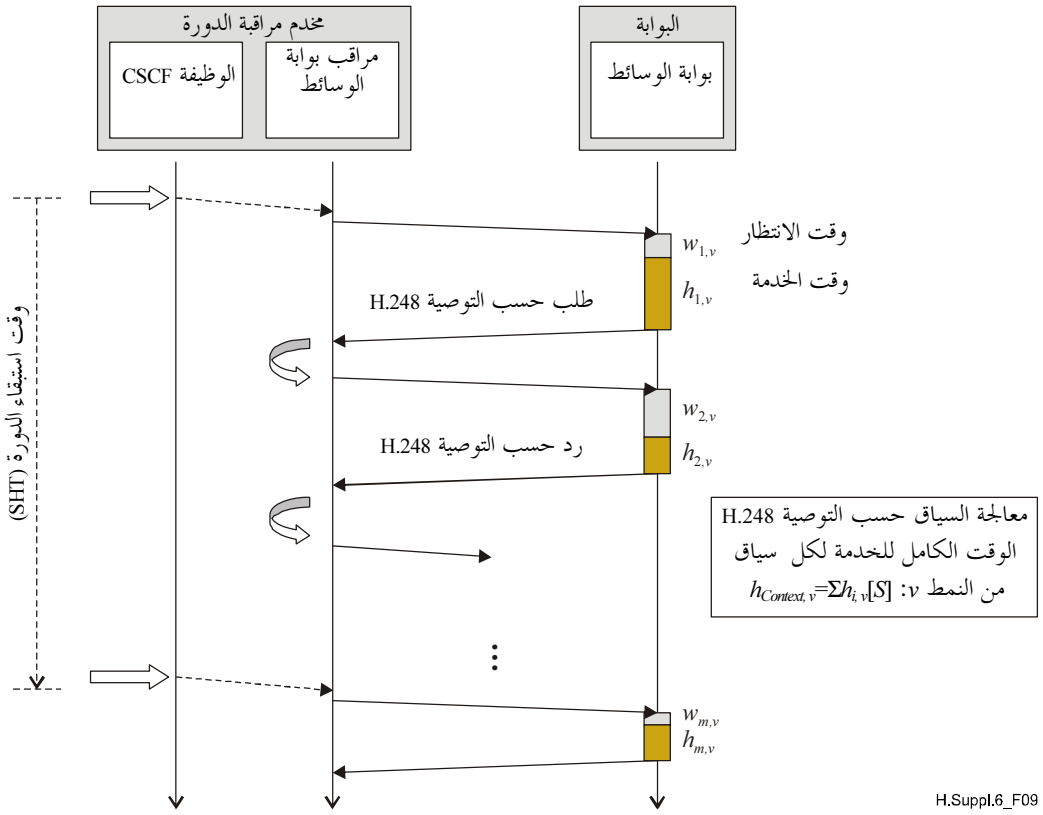
و"الصنف الموسع" هو إحدى الحالات التي تشهد زيادة في متطلبات الأداء *لكل دورة*. ومن الجدير بالذكر أن هناك حالة أخرى قد تكون هي النسبة بين الدورة والسياق (انظر الفقرة 9 – العلاقة بين الدورة والسياق).

3.4.6 أدوات التصنيف

1.3.4.6 تصور للتشوير

تصورات (سيناريوهات) التشوير (المعروفة أيضاً باسم *مخططات تتابع الرسائل*) وهي غالباً ما تستخدم كواصف من الرتبة الأولى للدلالة على مدى التعقد التحتي لخدمة التحكم. وعلاوة على ذلك، يمكن أن تكون الواصفات من الرتبة الثانية على سبيل المثال أنماط *رسائل التشوير المقابلة*. وقد تعمل بعض *عناصر المعلومات* لدى رسائل معينة للتشوير كواصفات من الرتبة الثالثة.

ويمكن تطبيق نهج مماثل لتشوير H.248 أيضاً، وذلك على سبيل المثال بالنظر في متوسط عدد أوامر H.248 لكل دورة وفي وظائف التحكم بالسياق وفي تعديلات المطرافية وما إلى ذلك. ويمكن عندئذ (اشتقاق) مبين للتحكم في السياق لـ H.248 من تعقد التشوير.



الشكل 9 – سيناريو التشوير التنوعي لـ H.248

يصور الشكل 9 سيناريو تنوعي لتشوير H.248، ولا يزال استخدام سيناريوهات التشوير لاشتقاق مقاييس للأداء لـ H.248 موضوعاً للمواصلة الدراسة.

2.3.4.6 نماذج آلات حالة الدورة/السياق

استندت نماذج محاولات إنشاء النداء في ساعة الازدحام غالباً إلى اعتبار (آلات الحالة المحدودة) المتطورة لنمذجة النداء، وقد ينطبق نفس المبدأ على نمذجة السياق لـ H.248 ولا يزال نهج نموذج آلة حالة السياق موضوعا لمواصلة الدراسة.

ملاحظة – تستخدم آلة الحالة المحدودة حالتين للسياق من أجل نمذجة فترة حياة سياق H.248: إما عاملة أو غير عاملة ويمكن الوصول للحالة العاملة من خلال إنشاء السياق وتُترك على سبيل المثال من خلال المطرافية النهائية (أحداث الحذف SUBtract)، وقد يكون هناك نمطين آخرين للتحول في الحالة المُعرَّفة من أجل تحديد خصائص التحول من حالة عاملة–إلى–عاملة:

أ) أحداث الإضافة MODification ويستحثها وحدة التحكم بالبوابة الوسائطية؛

ب) أحداث الإخطار NOTification وتستحثها الأحداث المحلية للبوابة الوسائطية.

ويمكن تعريف معلمات الحركة المقابلة مثل معدل التعديل ومعدل الإخطار لبيان الخدمة وبالتالي من أجل تحديد أصناف الأداء لـ H.248 بشكل كيفي.

3.3.4.6 طريقة عد الشفرة

طريقة عد الشفرة هي أداة تقليدية للتقديرات من الرتبة الأولى لمتطلبات الأداء. وهذا النهج القائم على الهندسة العكسية يستند إلى تحليل برمجيات التحكم. وفي نفس الوقت تسمح الأدوات الحديثة لتحليل الشفرة المصدرية[6] بالتولد الأوتوماتي لمختلف قياسات البرمجيات. وقد يستخدم بعض هذه القياسات لتصنيف الأداء مثل قياس الحجم النوعي ألا وهو "عدد الأسطر التي تحتويها الشفرة المصدرية".

ملاحظة – بالطبع ليس من الممكن وجود تصنيف مطلق نظراً لطبيعة البرمجيات التي تتوقف على التطبيق (مثل لغة البرمجة والمعمارية). إلا أنه من الممكن وبشكل مباشر وجود تصنيف نسبي بالنسبة لتكمية فئات أصناف الأداء، بالإضافة إلى الفصل بين الأصناف الفرعية داخل الصنف المخصص.

7 السعة

يحد الأداء دائماً في أي نظام تقني سعته المتيسرة الداخلية. وتبعاً لذلك فإن مقدار *السعة* لمعالج التحكم هو رابط هام بين *الأداء* في الفقرة 6 و*الحمولة* في الفقرة 8. وتنطبق هذه المبادئ أيضاً في حالة عُقَد شبكات H.248 والغرض الأساسي من هذه الفقرة هو استدعاء اثنين من أهم مصطلحات السعة.

1.7 السعة النظرية

السعة النظرية لمعالجة التحكم هي المعدل الأقصى للخدمة أي أقصى معدل لاستكمال دورات الاتصال الذي هو في بيئة H.248 هو المعدل الأقصى لاستكمال سياقات H.248. انظر على سبيل المثال $\mu_{Context,Basic}$ في المعادلة 2 لسياقات H.248 التي يعالجها معالج السياق.

2.7 السعة المصممة

والسعة المصممة هي دائماً أقل من السعة النظرية للمعالج، وإذا كانت هناك حاجة في المستقبل لتعريف قائم على الدورة أو السياق، إذن يوصى بعمل تكيف قائم على Q.543.

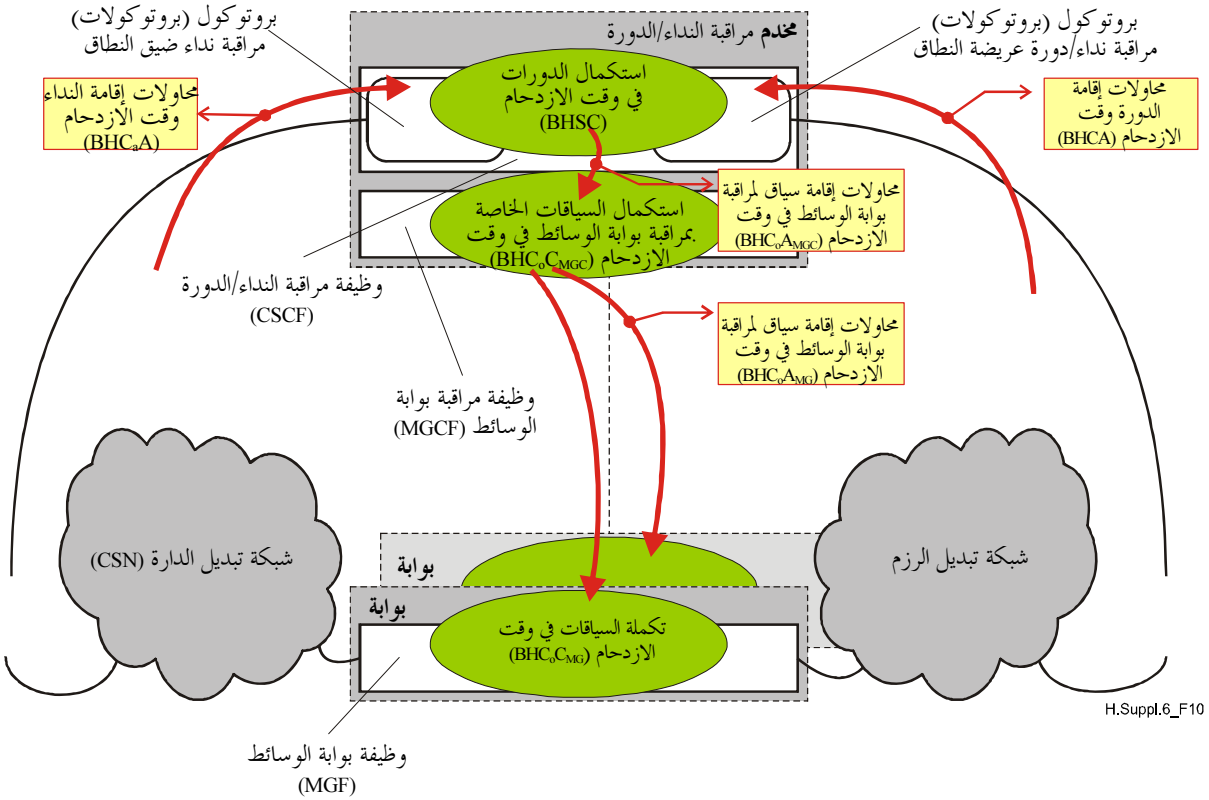
ملاحظة – التوصية ITU-T Q.543 "السعة المصممة": متوسط الحمولة المعروضة والذي تلاقي عنده وحدة التبادل بالكاد جميع **متطلبات درجة الخدمة** التي تستخدمها الإدارة لتصميم وحدة التبادل.

---

[6] على سبيل المثال: www.scitools.com.

8 حمولة التحكم المرجعية

الغرض من هذه الفقرة هو التركيز على *معلمات الحمولة* المتعلقة بمعالجة السياق، وتوضع المزيد من مستهدفات *الأداء* (بالإضافة إلى المشار إليها في الفقرة 6) في نطاق الفقرات اللاحقة. ويُظهر الشكل 10 التبعيات الأساسية بين العوامل العديدة للحمولة وأنماط الأداء المقابلة. ويرتكز نموذج معالجة التحكم إلى (*سوية العُقد الفرعية لشبكات الجيل القادم*) كما هو مبين في الشكل 7.



الشكل 10 – نموذج معالجة التحكم– ربط الحمولة بالأداء

الملاحظة 1 – مع أنه يتم أحياناً مساواة الحمولة بالأداء، إلا أن ذلك ليست الحالة العامة لأنظمة الاتصالات مثل عُقد H.248. وبالطبع فإنه في ظل ظروف معينة يكون الأداء مساوياً للحمولة. على سبيل المثال في مواقف *الحمولة المنخفضة* يمكن تقدير عدد السياقات المستكملة في ساعة الازدحام BHC$_o$C من خلال قيمة عدد محاولات إنشاء السياق في ساعة الازدحام BHC$_o$A.

الملاحظة 2 – قد يكون *نموذج خسارة السياق* نموذجاً بسيطاً لوصف السلوك الأساسي للأداء والحمولة، انظر الفقرات 1.II و3.2.II.

لا يزال يتم افتراض نموذج ثنائي المعالج في الفقرات التالية (كما هو موضح في الشكل 7 *سوية عُقد شبكات الجيل القادم*).

1.8 معلمات حمولة معالج الدورة

معدل وصول محاولات إنشاء الدورة يمكن تعريفه بسويات وحدات الزمن الثانية والساعة.

1.1.8 معدل الوصول لمحاولات إنشاء الدورة في الثانية SAPS

تشير كمية λ_{SAPS} في المعادلة 6 إلى معدل محاولات إنشاء الدورة في الثانية.

معالج الدورة– محاولات إنشاء الدورة في الثانية λ_{SAPS}

(6) $$\lambda_{SAPS} \quad [s^{-1}]$$

2.1.8 معدل الوصول لمحاولات إنشاء الدورة في ساعة الازدحام BHSA

يُعرَّف معدل محاولة الدورة بوحدة زمنية (ساعة$^{-1}$) في المعادلة 7.

معالج الدورة- محاولات إنشاء الدورة (في الساعة) λ_{BHSA}

(7) $$\lambda_{BHSA} = \lambda_{SAPS} \cdot 3600 \quad [h^{-1}]$$

2.8 معلمات حمولة معالج السياق

يمكن تعريف معدل وصول محاولات إنشاء السياق بسويات وحدات الزمن الثانية والساعة.

1.2.8 معدل وصول محاولات إنشاء السياق في الثانية

تشير كمية λ_{CoAPS} في المعادلة 8 إلى معدل محاولات إنشاء السياق في الثانية.

معالج الدورة – محاولات إنشاء السياق (في الثانية) λ_{CoAPS}

(8) $$\lambda_{CoAPS} \quad [s^{-1}]$$

2.2.8 معدل الوصول لمحاولات إنشاء السياق في ساعة الازدحام BHC_OA

يُعرَّف معدل محاولة السياق بوحدة زمنية (ساعة$^{-1}$) في المعادلة 9.

معالج السياق – محاولات إنشاء السياق (في الساعة) λ_{BHCoA}

(9) $$\lambda_{BHCoA} = \lambda_{CoAPS} \cdot 3600 \quad [h^{-1}]$$

3.2.8 حمولة التحكم الأساسية للسياق

تُعرَّف **الحمولة المعروضة** (A_{CP}) $A_{ContextProcessor}$ لمعالج السياق المطمور في البوابة الوسائطية والمتولد من المحاولات الواردة للسياقات الأساسية لـ H.248 في المعادلة 10.

الحمولة المعروضة $A_{ContextProcessor}$ *لسياقات H.248 الأساسية*

(10) $$A_{ContextProcessor} = \lambda_{CoAPS} \cdot h_{Context,Basic} \quad [Erl]$$

الملاحظة 1 – تتصل (المحاولة الواردة) بأول أمر طلب إضافة ADD.request لـ H.248 من وحدة تحكم البوابة الوسائطية بالنسبة لسياق جديد لـ H.248.

الملاحظة 2 – الحمولة المعروضة A_{CP} التي تعرِّفها المعادلة 10 تقابل في التوصية ITU-T E.500 [8] معلمة (شدة الحركة) A [Erl]. وتصف الفقرة 2.5 من E.500 "مفهوم شدة الحركة والثبوت". ويمكن إعادة استخدام هذا الوصف E.500 وذلك باستبدال مصطلح "سياق H.248" بمصطلح "عمل (job)" واستبدال مصطلح "زمن استبقاء الموارد" بمصطلح "نمط استبقاء السياق C_OHT".

1.3.2.8 الحمولة المعتادة

لا يزال تعريف معلمة "*حمولة تحكم السياق الأساسي المعتادة*" قيد المزيد من الدراسة. وسوف يوصى بتعريف قائم على التوصية ITU-T E.500 *لشدة الحركة عند الحمولة المعتادة* (إذا نشأت الحاجة إليها في المستقبل).

2.3.2.8 الحمولة العالية

لا يزال تعريف معلمة "*حمولة تحكم السياق الأساسي العالية*" قيد المزيد من الدراسة. وسوف يوصى بتعريف قائم على توصية ITU-T E.500 *لشدة الحركة عند الحمولة العالية* (إذا نشأت الحاجة إليها في المستقبل).

3.3.2.8 تعريفات الحمولة المرجعية

لا تزال تعريفات الحمولة المرجعية مثل بالنسبة لصنف الأداء "السياق الأساسي لـ H.248" قيد المزيد من الدراسة.

ملاحظة – تقدم الوثيقة Telcordia GR-517-CORE [17] أو ITU-T Q.543 [4] تعريفات الحمولة المرجعية بالنسبة لوحدات التبديل الرقمية. ويتم تعريف الأحمال المرجعية باستخدام أنماط معلمات الحمولة: "شدة الحركة" و"معدل الوصول" و"زمن الاستبقاء".

9 العلاقة من الدورة إلى السياق

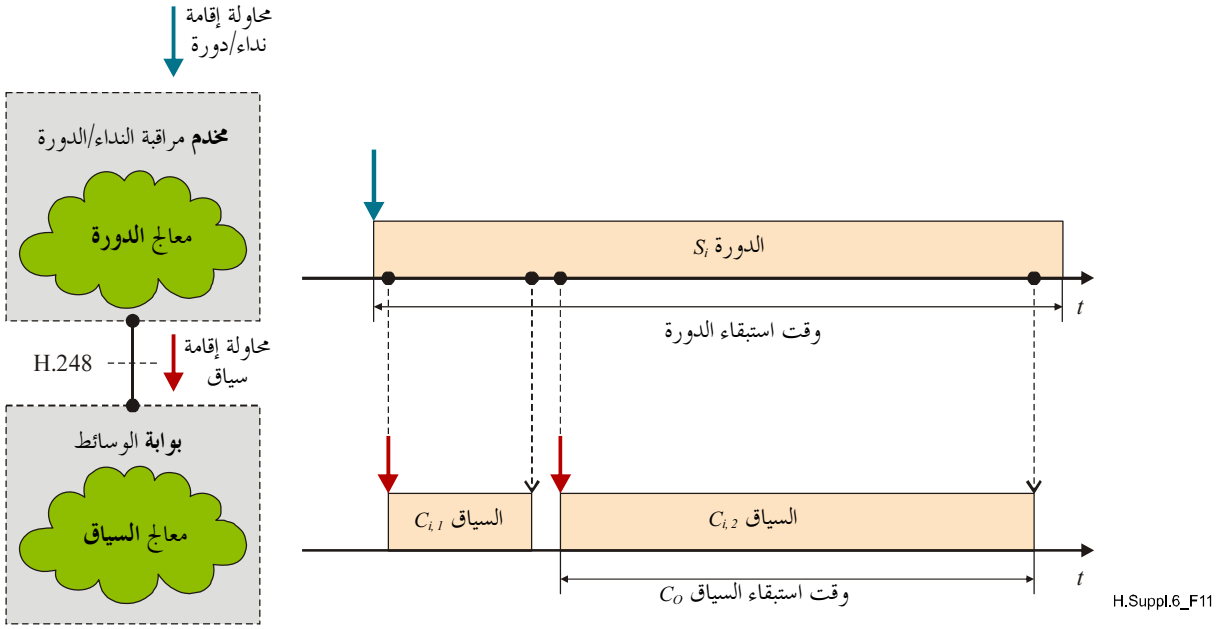
1.9 خلفية

يؤدي مبدأ البوابات المتجزئة لـ H.248 إلى حقيقة أن الترابط بين وصلة مستوى المستخدم (*هنا سياق H.248*) والتصاحب مع مستوى التحكم (هنا *الدورة*) يختفي من منظور البوابة الوسائطية. وتوجد المعرفة بشأن الدورة والسياق المقابلة في مخدم التحكم في الدورة (وحدة التحكم للبوابة الوسائطية) وليس للبوابة الوسائطية نفس النوع من المعلومات.

الملاحظة 1 – ينطبق نفس الموقف على بوابات التشوير (SG) المطمورة في البوابات الوسائطية، مثلما هو الحال في IETF SIGTRAN SGs. وعلى سبيل المثال في حالة SIGTRAN IUA SG فإنه ليس لدى البوابات الوسائطية أي معرفة بخصوص ما إذا كانت وصلات مستوى التحكم (هنا ITU-T Q.931/Q.921) مصاحبة لوصلات مستوى المستخدم (هنا سياق H.248).

ويعني هذا أن البوابة الوسائطية ليس لديها القدرة على الربط بين حمولة تحكم الدورة وحمولة تحكم السياق.

الملاحظة 2 – على سبيل المثال في الشكل 11 لا تعلم البوابة الوسائطية أولاً أن سياقات H.248 $C_{i,j}$ تنتمي إلى الدورة S_i وثانيا أن كل سياقين متتاليين لـ H.248 $C_{i,1}$ و$C_{i,2}$ ينتميان إلى نفس الدورة S_i.



الشكل 11 – العلاقة العامة من الدورة إلى السياق

الملاحظة 3 – وقت الاستبقاء المرسوم في الشكل 11 يشير إلى *متوسط وقت استبقاء الدورة (SHT)* وإلى *متوسط وقت استبقاء سياق H.248* (C_OHT).

2.9 العلاقة 1:1 (واحد إلى واحد)

هناك علاقة 1:1 (واحد إلى واحد) بين الدورة وسياق H.248 المقابل وذلك بالنسبة لأغلب الخدمات، ويعني هذا أنه في *نمط الدورة 1:1* (واحد إلى واحد) يجب معالجة سياق منفرد C_i في البوابة الوسائطية خلف الدورة المنفردة S_i في مخدم التحكم.

ملاحظة – يجب ملاحظة أنه قد يكون هناك العديد من البوابات الوسائطية ضالعة في نفس الدورة، وكل البوابات الوسائطية هذه خاضعة لتحكم نفس مخدم تحكم الدورة، ولكن هذا لا يغير من علاقة (واحد إلى واحد) من وجهة نظر البوابة الوسائطية.

مثال 1: وحدة تحكم البوابة الوسائطية المسئولة عن إحدى البوابات الوسائطية أثناء دورة

سوف يكون هناك سياق واحد لـ H.248 للتحكم فيه من ناحية وحدة تحكم البوابة الوسائطية. وسوف يساوي معدل محاولات إنشاء السياق $\lambda_{CoAPS,MGC}$ معدل محاولات إنشاء الدورة λ_{SAPS} (عندما تُقبل جميع محاولات إنشاء الدورة).

مثال 2: وحدة تحكم البوابة الوسائطية المسئولة عن بوابتين (أو أكثر) من البوابات الوسائطية أثناء نفس الدورة

إذا كانت وحدة تحكم البوابة الوسائطية تتحكم في العديد من البوابات الوسائطية وتتطلب الدورة العديد من بوابات الاتصال، فسيكون لكل دورة العديد من محاولات إنشاء السياق، مثلاً محاولة لكل بوابة وسائطية. وسوف يكون معدل محاولات إنشاء السياق $\lambda_{CoAPS,MGC}$ على الأقل ضعف معدل محاولات إنشاء الدورة λ_{SAPS} (عندما تُقبل جميع محاولات إنشاء الدورة).

ومعدل محاولات إنشاء السياق $\lambda_{CoAPS,MG}$ من وجهة نظر البوابة الوسائطية هو مستقل عن السيناريو الموجود في المثال.

1.2.9 حمولة التحكم – معدلات وصول الدورة أو السياق

معدلات الوصول الناتجة على سوية معالج الدورة وعلى سوية معالج السياق متطابقة كما هو موضح في المعادلة 11.

معدلات الوصول للعلاقات 1:1 (في الثانية وفي الساعة)

$$\lambda_{CoAPS} = \lambda_{SAPS} \quad [s^{-1}]$$
$$\lambda_{BHCoA} = \lambda_{BHSA} \quad [h^{-1}] \tag{11}$$

ملاحظة – بالطبع لا تؤدي معدلات الوصول المتطابقة إلى عوامل متطابقة للحمولة على معالج الدورة ومعالج السياق، ولكن بالأحرى فإن الحالة المعتادة هي أن يختلف $A_{ContextProcessor}$ عن $A_{SessionProcessor}$ تبعاً لنهج المخدم أي أنه نمطياً $A_{SessionProcessor} < A_{ContextProcesso}$.

3.9 العلاقة 1:N

هناك الكثير من الخدمات ذات نسبة 1:N بين الدورة الواحدة والعدد المصاحب لها من السياقات على البوابة الوسائطية.

يمكن أن يكون أحد أمثلة نمط الدورة ذات العلاقة 1:N هي اختبارات الوصلة الحمالة التي تستحثها الدورة، وذلك قبل طور النحويل من طرف إلى طرف باستخدام تحققات الاستمرارية SS7 للدارة المصاحبة للنداء أو الدورة. وقد يجرى مثل هذا الاختبار من خلال أول سياقات H.248 $C_{i,1}$ ويتم مناولة التحويل اللاحق من خلال السياق الثاني $C_{i,2}$. ويجب مجدداً ملاحظة أن البوابة الوسائطية قد لا تربط بين السياقات $C_{i,1}$ و$C_{i,2}$ وهناك أمثلة أخرى في الفقرة 1.4.6.

1.3.9 عامل ضرب المعدل N

يكون معدل وصول محاولات إنشاء السياق الناتج أعلى بتسع مرات من معدل وصول الدورة، كما هو مُعرَّف في المعادلة 12.

معدلات الوصول للعلاقات 1:N (في الثانية وفي الساعة)

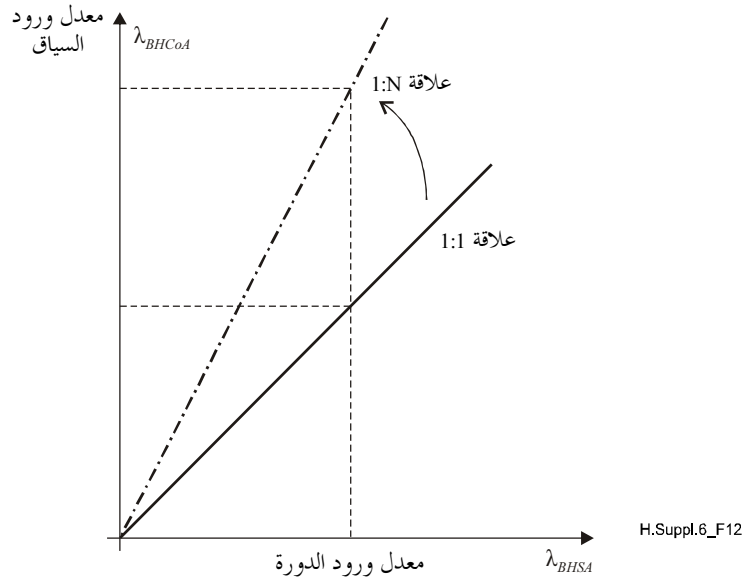
$$\lambda_{CoAPS} = N \cdot \lambda_{SAPS} \quad [s^{-1}]$$
$$\lambda_{BHCoA} = N \cdot \lambda_{BHSA} \quad [h^{-1}] \tag{12}$$

يوجد نمطياً خليط من أنمط العلاقات 1:1 و1:N لدورات الاتصال في الشبكات الحقيقية؛ أي أن عامل الضرب لمتوسط المعدل هو بين 1 وN. النقطة الأساسية هي أن معدل وصول السياقات يكون أكبر من معدل وصول دورات الاتصال أو مساوياً له ($BHC_OA \geq BHSA$). ويصور الشكل 12 العلاقة الكيفية الكلية بين معدلات الوصول لدورات الاتصال وللسياق.

الملاحظة 1 – يُستخدم معدل وصول السياق BHC_OA غالباً كمبيِّن للحمولة (ضمن أمور أخرى) من أجل الآليات المحلية للحماية من زيادة التحميل لمعالج السياق. وإذا وجدت أنماط 1:N في شبكة H.248 فيجب التحلي بالحرص لدى البوابة الوسائطية عند استخدام معلمة معدل وصول السياقات في ساعة الازدحام BHC_OA في عروات التحكم من أجل تنظيم الحمولة أو التحكم في زيادة التحميل نظراً لافتقار هذه البوابات إلى المعرفة بعامل الضرب الحقيقي.

الملاحظة 2 – بينما يكون عامل الضرب للمعدل N عدداً صحيحاً، إلا أن متوسط عامل الضرب للمعدل $\overline{N}$ يكون نمطياً عدداً غير صحيح.

الملاحظة 3 – المتوسط الناتج لعامل الضرب للمعدل $\overline{N}$ يؤدي إلى **معدل محاولات إنشاء الدورة التقديرية** (أو **محاولات إنشاء النداءات التقديرية**) الذي هو $\lambda'_{SAPS,MG} = \overline{N} \cdot \lambda_{SAPS}$ وذلك من منظور البوابة الوسائطية.



الشكل 12 – التناسب بين الدورة والسياق: عامل الضرب بين معدلات الضرب

2.3.9 عامل الضرب الفعال κ

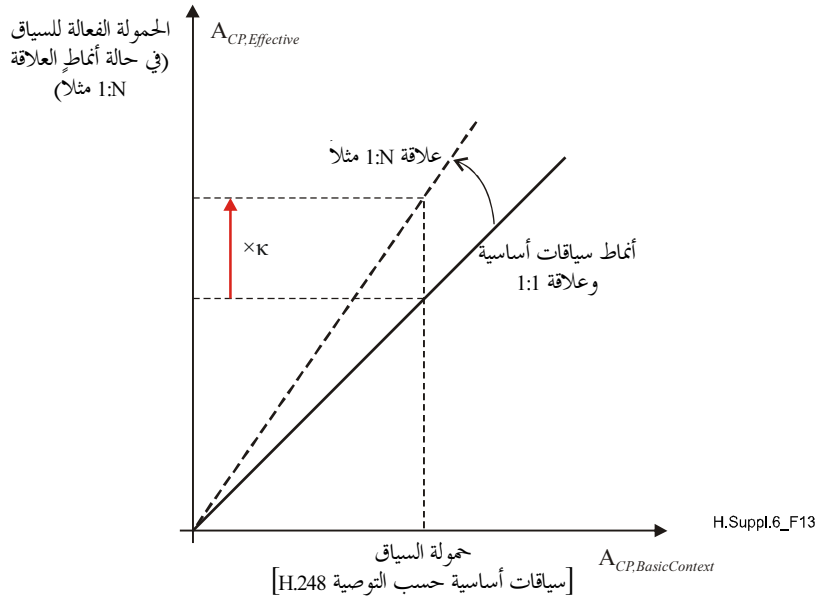
قد تكون السياقات المنفردة $C_{i,j}$ لمختلف أنماط التعقد (انظر الفقرة 4.6 أصناف الأداء لـ H.248) مما ينتج عنه اختلاف متوسط أزمنة الخدمة المنفردة $h_{Context,Ci,j}$ من وجهة نظر معالج السياق. ويحدد *عامل الضرب الفعال* κ خواص الزيادة في لمتطلبات أداء معالجة السياق خلف كل دورة منفردة (في سيناروهات 1:N) انظر المعادلة 13.

عامل الضرب الفعال κ *القائم على زمن الخدمة الأساسي للسياق* $h_{Context,Basic}$ *تبعاً لـ H.248*

$$\kappa = \frac{\sum_{j=1}^{N} h_{Context,Ci,j}}{h_{Context,Basic}} \qquad (13)$$

الملاحظة 1 – يُطبَّق عامل الضرب الفعال κ نمطياً كتقدير من الرتبة الأولى للأداء.

ويصور الشكل 13 كيف تتصل الزيادة في حمولة معالج السياق A_{CP} بعامل الضرب الفعال κ.



الشكل 13 – حمولة معالج السياق A_{CP} – عامل الضرب الفعال κ

الملاحظة 2 – على سبيل المثال تنطبق الحمولة الفعالة لمعالج السياق $A_{CP,Effective}$ على أنماط 1:N للدورة إلى السياق ويمكن أن تتعلق بالمعالجة الأساسية للسياق ويمكن تقديرها بما يلي:

$$A_{CP,Effective} = \kappa \cdot A_{CP,BasicContext}$$

10 التوسعات في تكمية حمولة التحكم الأساسي

الغرض من هذه الفقرة هو استحداث معلمات إضافية مطلوبة لمناولة صنف الأداء (للسياق الموسع).

1.10 عوامل التوسع

يوسِّع متوسط وقت الخدمة $h_{Context,(+)}$ المطلوب إضافياً من زمن الخدمة المطلوب لمعالج السياق كما هو موضح في المعادلة 14.

متوسط زمن الخدمة حسب السياق الموسع لـ H.248 $h_{Context,Ext}$

$$h_{Context,Ext.} = h_{Context,Basic} + h_{Context,(+)} \quad [s] \tag{14}$$

ملاحظة – علامة الموجب '(+)' موجودة لحجز مكان لأحد أسباب التوسع المذكورة في 2.4.6. وهناك عامل تنوعي للتوسع $e_{(+)}$ يتعلق بزمن الخدمة للسياق الأساسي وهو مستَحدَث في المعادلة 15.

عامل التوسع التنوعي $e_{(+)}$

$$e_{(+)} = \frac{h_{Context,Ext.}}{h_{Context,Basic}} = 1 + \frac{h_{Context,(+)}}{h_{Context,Basic}} \tag{15}$$

تقدم المعادلة 16 مثالاً على عامل معين للتوسع مثل متوسط مقدار e_{SS} للصنف 2 من خدمات المجموعة الفائقة (مثل الخدمات الإضافية للشبكة الهاتفية العمومية التبديلية).

أمثلة لعامل توسع محدد e_{SS}

$$e_{SS} = 1 + \frac{h_{Context,SS}}{h_{Context,Basic}} \tag{16}$$

2.10 عوامل تقليل الصبيب

تؤدي الزيادة في متطلبات زمن الخدمة للسياقات الموسعة لـ H.248 إلى تقليل معدل استكمال السياق، وتبين المعادلة 17 عامل التقليل التنوعي $r_{(+)}$.

عامل التقليل التنوعي $r_{(+)}$

$$r_{(+)} = \frac{1}{e_{(+)}} = \frac{h_{Context,Basic}}{h_{Context,Basic} + h_{Context,(+)}} \quad (17)$$

3.10 تقليل الصبيب الفعال في حالة معالجة السياق الموسعة لـ H.248

1.3.10 معدل الاستكمال $BHC_{O,Ext}C$

يتم تقليل معدل استكمال السياقات بالمقارنة بمعدل استكمال السياق كما تعرِّفه المعادلة 18.

معالج السياق – تقليل عدد السياقات المستكملة $\phi_{BHCo,extC}$ *في الساعة للمعالجة الموسعة للسياق*

$$\phi_{BHCo,extC} = r_{(+)} \cdot \phi_{BHCoC} \quad [h^{-1}] \quad (18)$$

ملاحظة – يجب الإشارة إلى أنه بالأحرى لا يقل أداء معالج السياق، وإنما يظل كما هو، من حيث تعليمات البرنامج لكل وحدة أداء في الثانية.

التذييل I

علاقات أساسية

1.I العلاقة بين عامل الضرب الفعال κ وعامل التوسع *e*

المعادلة 1.I هي مشتقة من المعادلات 13 و15 وتُظهر الصلة بين العاملين الخطيين عامل الضرب الفعال κ وعامل التوسع *e*.

عامل الضرب الفعال κ *كمجموع لعوامل التوسع المنفردة* $e_{(+),j}$

$$\kappa = \sum_{j=1}^{N} e_{(+),j} \quad (1\text{-I})$$

تسمح المعادلة 1-I بتقدير سريع من الرتبة الأولى للحمولة والأداء في حالة معرفة عوامل التوسع المنفردة تبعاً للصنف.

ملاحظة – لا يزال إدراج الأصناف المختلطة والأصناف الفرعية وعوامل الوزن وما إلى ذلك قيد المزيد من الدراسة.

التذييل II

نماذج الحركة الأساسية لأنظمة H.248

تُعرَض بعض النماذج الأساسية للحركة لعُقَد شبكات H.248 بشأن المجالات التالية لتقييم الأداء:

- نموذج خسارة السياق (انظر 1.II)؛
- النموذج الأساسي في التحكم في زيادة التحميل لإحدى عُقَد الشبكات (انظر 2.II)؛
- نموذج التحكم في زيادة التحميل لبوابات النفاذ (انظر 5.II)؛
- النموذج المُجمَّع لمستوى التحكم والمستعمل (انظر 3.II)؛
- أداء التحكم في مقابل زمن استبقاء السياق (انظر 4.II).

1.II نموذج خسارة السياق

يصف المرفق B/E.501 [9] (*الحركة المعروض المكافئة*) الاعتمادية الأساسية بين الحمولة والأداء في حالة نموذج الخسارة. ويمثل النموذج قانوناً للبقاء، ويمكن رسم مقابلة نموذج خسارة النداء E.501 على سوية معالج السياق للبوابة الوسائطية.

وفي *نموذج خسارة السياق*، تقابل الحمولة المعروضة المكافئة الحركة التي تؤدي إلى الحركة المحمولة المراقَبة تبعا للمعادلة II-1.

نموذج خسارة السياق لمعالج السياق للبوابات الوسائطية H.248

$$Y_{CP} = A_{CP} \cdot (1 - B_{CP}) \quad [\text{Erl}] \tag{1-II}$$

حيث إن:

Y: الحركة المحمولة (*أي السياقات المستكملة*)

A: الحمولة المعروضة المكافئة (*انظر المعادلة 10*)

B: هو اختناق *السياق* الذي يتم بحثه عبر أحد أجزاء الشبكة (*أي البوابة الوسائطية*)

الملاحظة 1 – هذا المفهوم هو مفهوم رياضي بحت، حيث إنه مادياً لا يمكن إلا اكتشاف (الحركة المعروضة) والتي يمكن أن تدل تأثيراتها على ما إذا كانت هذه المحاولات تؤدي إلى توقفات قصيرة أو إلى نداءات.

الملاحظة 2 – الحركة المعروضة المكافئة، والتي هي أكبر من الحركة المحمولة، هي لهذا أكبر من الحركة الفعالة وهي أكبر من الحركة المعروضة عندما يكون المشترك في غاية المثابرة.

الملاحظة 3 – تُقيَّم B على أساس رياضي محض، وإذن سيكون من الممكن إنشاء علاقة مباشرة بين الحركة المحمولة واختناق النداء B والاستغناء عن دور الحمولة المعروضة المكافئة A.

2.II نموذج التحكم في زيادة التحميل

هناك معالج للتحكم في السياق على سوية كل من البوابات الوسائطية ووحدات التحكم بها (انظر الشكل 7). وتصف التوصية ITU-T H.248.11 إطاراً للتحكم في زيادة التحميل يتألف من معالجات للسياق على سوية كل من البوابات الوسائطية ووحدات التحكم بها. ومع أن التوصية ITU-T H.248.11 تحدد مبدأ للتعاون بين وحدات التحكم للبوابات الوسائطية والبوابات المصاحبة لها، بحيث يتحقق هذا المبدأ خلال عروة تحكم موزَّعة، وتُعرِّف هذه الفقرة نموذجاً أساسياً لوحدات التحكم المحلية في زيادة التحميل. وتعني كلمة (المحلية) أن نطاق عروة التحكم محدود فراغياً على عُقدَة الشبكة، أو محدود فراغيا على أماكن عُقَد الشبكة.

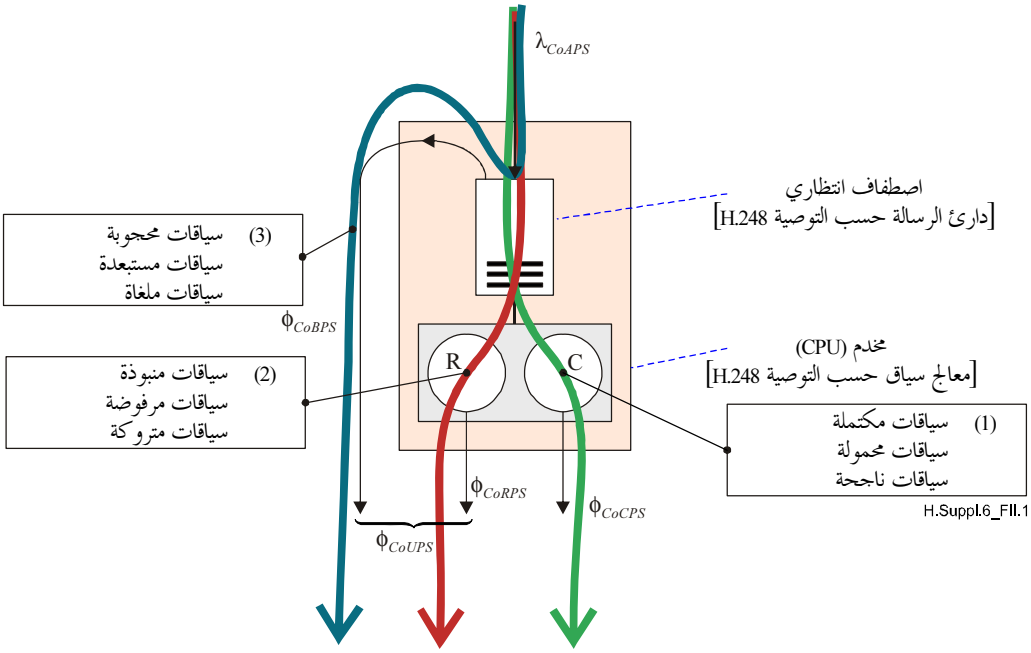
1.2.II نموذج الصبيب النظري

يصور الشكل 1.II نموذجاً لمخدم منفرد لمعالج سياق H.248. وللمخدم طوران، فهو إما في حالة غير عاملة أو في طور C في حالة نجاح معالجة السياق أو في طور R في حالة رفض محاولات إنشاء السياق.

الملاحظة 1 – الهدف من طور رفض السياق هو أحد البروتوكولات لمسايرة التغذية العكسية مع حالة وجود (مستعمل مخدوم). وهذا هو إما تطبيق داخلي لمخدم التحكم في النداء أو الدورة على رأس وحدة تحكم البوابة الوسائطية وإما وحدة تحكم البوابة الوسائطية نفسها في حالة "معالج سياق سوية البوابة الوسائطية". ورد فعل البروتوكول المساير سوف يمنع "تكرار محاولات إنشاء السياق".

ولدارئ الرسائل لـ H.248 حجم محدود، وقد تؤدي الدارئات الممتلئة تماماً إلى خسارة الحركة لـ H.248، وسوف يشار إلى معدل الحركة الناتجة على إنها السياقات الممنوعة، وذلك للتمييز بينها وبين معدل الرفض.

الملاحظة 2 – الفارق بين "الرفض" و"المنع" أن المنع لا يتطلب أي وقت للمعالجة من المخدم.

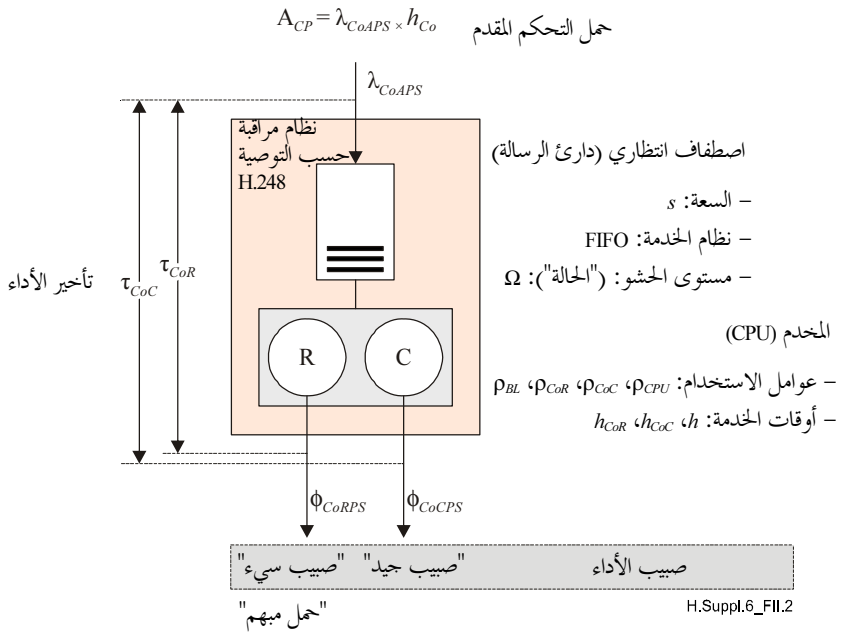


الشكل 1.II – نموذج الحركة لاعتبارات الصبيب المثالي

2.2.II نموذج الحركة للأنظمة الحقيقية

ولن يُنظر في تأثير المنع من هنا فصاعداً في هذا النص. ومعالج السياق الحقيقي هو واع فقط برسالة بروتوكول H.248 إذا تم التعرُّف عليها كذلك. وهذا التحليل للبروتوكول دائماً مربوط بزمن المعالجة. ويُصوَّر نموذج الحركة الناتج في الشكل 2.II.

وكل محاولة سياق هي إما مناوَلة بنجاح كسياق مكتمل أو مرفوضة.



الشكل 2.II – نموذج الحركة لاعتبارات زيادة التحميل

ومن الواضح أن استكمال سياق H.248 يستهلك المزيد من زمن المعالجة أكثر من أية مناولة غير ناجحة للسياق (انظر أيضاً المعادلة 3-II). وينشأ زمن النظام من أزمنة الخدمة h_{Co} وأزمنة الانتظار.

3.2.II تحليل التدفق

هذا القانون للبقاء صالح في ظل ظروف الثبات، انظر المعادلة 2-II.

قانون البقاء – المعدلات الثابتة للسياق

$$\phi_{CoCPS} = \lambda_{CoAPS} - \phi_{CoRPS} \quad [s^{-1}] \tag{2-II}$$

ملاحظة – المعادلة 1-II من نموذج خسارة السياق هي الجزء المناظر بدون أبعاد (بوحدة Erl) لمعدل النسب (بوحدة s^{-1}) في المعادلة 2-II.

4.2.II افتراضات

1.4.2.II أنماط العمليات

يُفترَض أن الوصول العددي وعمليات الخدمة لديها خواص عملية ماركوف. وهكذا فإن نموذج الحركة ينتمي إلى صنف أنماط M/M/1. ويفترض وجود طابور انتظار لا نهائي من أجل التقديرات الكيفية التالية.

2.4.2.II أزمنة الخدمة

تعبِّر المعادلة 3-II عن حقيقة أن سياقات H.248 غير المعالجة بنجاح أو غير المستكملة تتطلب نمطياً موارد من النظام أقل مما تطلبه عند استكمال السياق.

العلاقة الكيفية بين أزمنة الخدمة h_{CoR} وh_{CoC}

$$h_{CoR} = \kappa \cdot h_{CoC}$$
$$h_{CoR} << h_{CoC} \tag{3-II}$$

ملاحظة – يجوز افتراض تقديرات كمية للعامل κ بمقدار 10%.

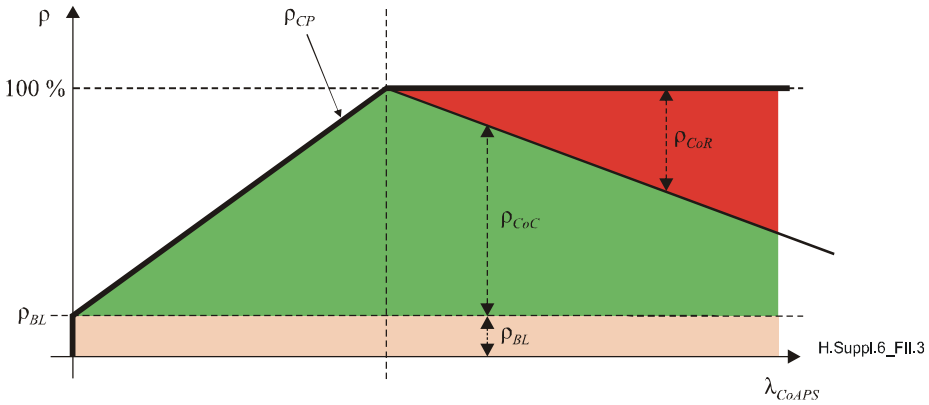
5.2.II سلوك المعالج الأساسي للسياق

يعتمد متوسط *زمن خدمة السياق* h_{Co} المُعرَّف في المعادلة 4-II على نقطة التشغيل الثابت "التوازن"، وما يناظره من *معدل استكمال السياق* ϕ_{CoC} و*معدل الرفض* ϕ_{CoR}.

متوسط زمن الخدمة لكل سياق $h_{Context}$ *كدالة في نقطة التشغيل*

$$h_{Co} = f(h_{CoC}, h_{CoR}) \tag{4-II}$$

يؤدي هذا النموذج وهذه الافتراضات إلى سلوك ثابت للمخدم، الأمر المعروف جيداً من مبدلات أسلوب النقل المتزامن المعتاد (انظر ITU-T Q.543 [4]) ويصور الشكل 3.II عوامل الاستعمال في مقابل معدل وصول السياق.



الشكل 3.II – السلوك المثالي لمعالج السياق– عوامل استعمال المخدم في مقابل معدل وصول السياق

6.2.II أساليب تشغيل المخدم – مناطق حمولة العمل لمعالج السياق

يتحدد أسلوب تشغيل معالج السياق لـ H.248 حسب معدل وصول محاولات إنشاء السياق λ_{CoAPS}. ويمكن التمييز بين الحالات الثلاث للمخدم كما هو موضح في المعادلة 5-II.

حالة المخدم – مناطق حمولة العمل المعتمدة على معدل الوصول λ_{CoAPS}

$$\mathrm{Server}_{\mathrm{State}} = \begin{cases} \text{Underloaded} & 0 \le \lambda_{\mathrm{CoAPS}} \le \lambda_{\mathrm{CoAPS,100\%}} \\ \text{Overloaded} & \lambda_{\mathrm{CoAPS,100\%}} \le \lambda_{\mathrm{CoAPS}} \le \lambda_{\mathrm{CoAPS,Unstable}} \\ \text{Unstable} & \lambda_{\mathrm{CoAPS,Unstable}} \le \lambda_{\mathrm{CoAPS}} \end{cases} \tag{5-II}$$

1.6.2.II أسلوب التشغيل "انخفاض التحميل"

تقدم المعادلة 6-II الحد الأيمن للمخدم منخفض التحميل.

المخدم منخفض التحميل – الحد الأيمن $\lambda_{\mathrm{CA,100\%}}$

$$\lambda_{CA,100\%} = \frac{1-(\rho_{BL}+\rho_{HR})}{h_{CC}} \tag{6-II}$$

2.6.2.II أسلوب التشغيل "زيادة التحميل"

تقدم المعادلة 7-II الحد الأيمن للمخدم زائد التحميل.

المخدم زائد التحميل – الحد الأيمن $\lambda_{CA,Unstable}$

$$\lambda_{CA,Unstable} = \frac{1-(\rho_{BL}+\rho_{HR})}{\kappa \cdot h_{CC}} = \frac{1-(\rho_{BL}+\rho_{HR})}{h_{RC}} \quad (7\text{-II})$$

وبالنسبة لنقطة حد التشغيل فإن $\lambda_{CA,Unstable}$ هي $\phi_{CC} = 0$ وبالتالي $\phi_{RC} = \lambda_{CA} = \lambda_{CA,Unstable}$.

3.6.2.II أسلوب التشغيل "غير المستقر"

لم يتم اشتقاق قياسات محددة للمنطقة (غير المستقرة).

7.2.II تقدير الصبيب

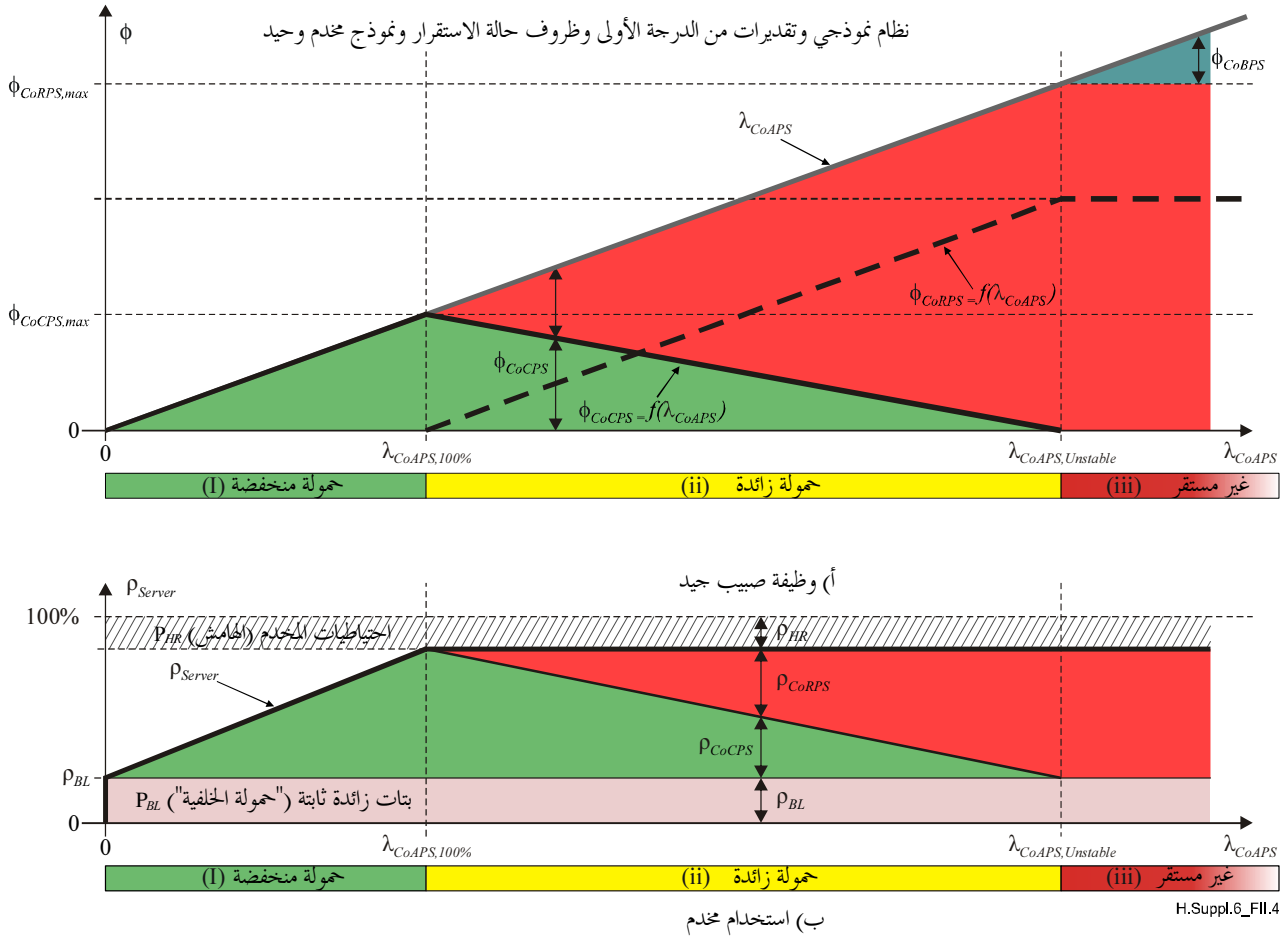
يتسبب الصبيب الفعال في مقابل دوال حمولة التحكم $\phi_{CoCPS} = f(\lambda_{CoAPS})$ في ثلاثة معادلات خطية:

أساليب تشغيل معالج السياق – المعادلة الخطية $\phi_{CoCPS} = f(\lambda_{CoAPS})$

$$\phi_{CoCPS} = f(\lambda_{CoAPS}) = \begin{cases} \lambda_{CoAPS} & 0 \le \lambda_{CoAPS} \le \lambda_{CoAPS,100\%} \quad \text{Underloaded Server} \\ \dfrac{1-(\rho_{BL}+\rho_{HR})}{(1-\kappa)h_{CoC}} - \dfrac{\kappa}{1-\kappa}\lambda_{CoAPS} & \lambda_{CoAPS,100\%} \le \lambda_{CoAPS} \le \lambda_{CoAPS,Unstable} \quad \text{Overloaded Server} \\ 0 & \lambda_{CoAPS,Unstable} \le \lambda_{CoAPS} \quad \text{Unstable Server} \end{cases} \quad (8\text{-II})$$

ملاحظة – يجب تصميم المخدمات لاستعمال يصل إلى 100%. ويجب أن يكون هناك احتياطي (معروف كذلك باسم هامش) في ظل ظروف الحمولة العالية. ومن أجل ذلك يغطي العامل ρ_{HR} احتياطيات معالج التحكم في المعادلة 8-II.

ويوجز الشكل 4.II *دالة الصبيب الجيد* (بأعلى) *واستعمال المخدم* (بأسفل) وذلك لثلاثة مجالات مختلفة لحمولة العمل.



الشكل 4.II – أساليب تشغيل معالج السياق حسب التوصية H.248 – الصبيب الجيد واستعمال المخدم بالنسبة للمناطق الثلاث الأساسية لحمولة العمل

8.2.II الاستنتاجات

يتيح هذا النموذج للتحكم في زيادة التحميل بالتمييز بين ثلاثة أساليب للتشغيل لمعالج السياق لـ H.248، ويمكن إجراء تحويل خطي كتقدير من الرتبة الأولى داخل كل حالة للتشغيل. ويجب ملاحظة أن السلوك الكلي للمخدم هو غير خطي للغاية.

الحد الأقصى لصبيب السياق أو الصبيب الجيد $\text{goodput}_{\max}$ $\phi_{CoCPS,max}$ هو:

الصبيب الجيد الأمثل $\phi_{CoCPS,max}$

$$\phi_{CoCPS,\max} = \phi_{CoCPS}(\lambda_{CoAPS,100\%}) = \frac{1-(\rho_{BL}+\rho_{HR})}{h_{CoC}} \quad \text{(9-II)}$$

3.II النموذج المُجمَّع لمستويات التحكم والمستعمل لسياقات H.248 من أنماط من الدارة إلى دارة أو إلى رزمة

يُعرض نموذج بسيط للتقدير لصنف محدد لأنماط سياقات H.248.

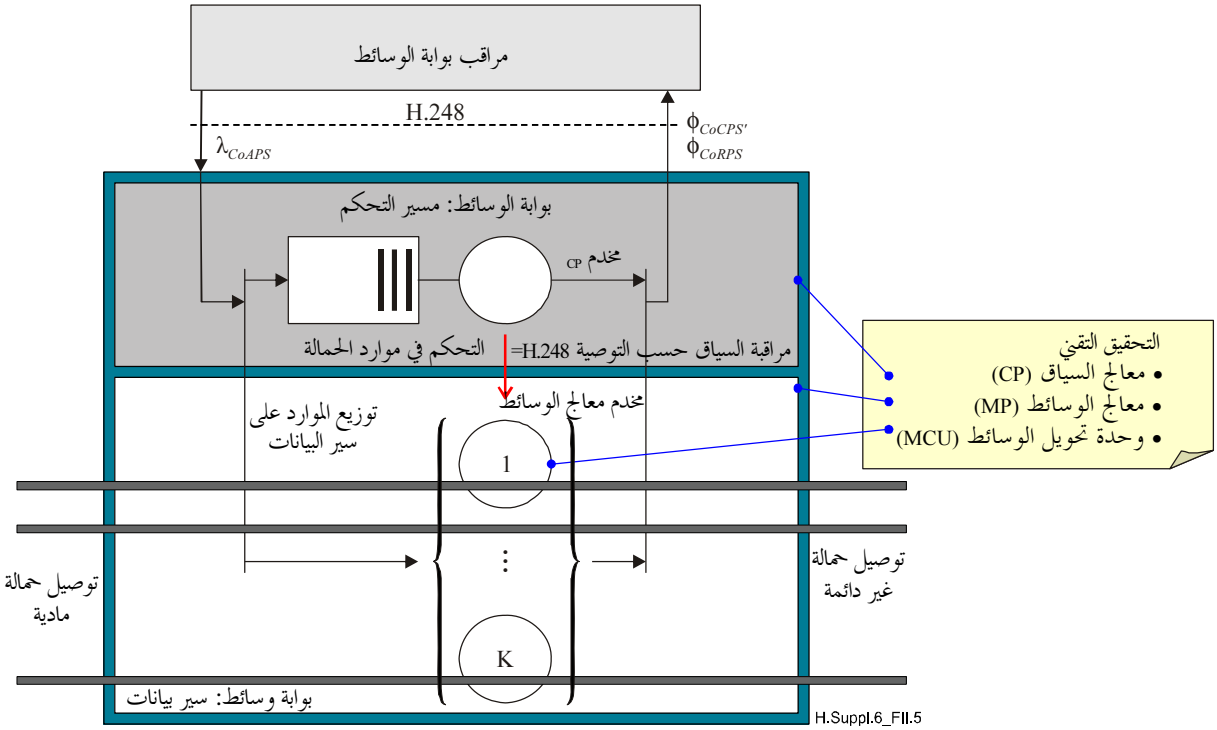
1.3.II معلومات أساسية مستقاة من شبكات تبديل الدارات

هناك علاقة 1:1 بين النداء والوصلة الحمالة في شبكات تبديل الدارة. حيث يكون الخط التماثلي (ALN) أو دارة تعدد الإرسال بتقسيم الوقت (TDM) مصاحباً بشكل مباشر للنداء المتحكم. ويؤدي ذلك الارتباط الوثيق في نموذج H.248 إلى حقيقة أن بعض معلمات الحركة المعينة يمكن بسهولة تجميعها مع معلمات مستوى التحكم. وهذه العلاقة هي مفيدة في تصميم عُقَد شبكات H.248 في حالة أنماط السياق من الدارة إلى البدالة (C2X). وهنا يشير السياق C2X إما إلى تغاير للدورة من الدارة إلى الرزمة C2P المُعرَّفة في 2.2.5 أو تنوع لدرة الاتصال من الدارة إلى الدارة C2C المُعرَّفة في 4.2.5.

2.3.II نموذج للحركة

يصور الشكل 5.II مثالاً لنموذج مُجمَّع لمستويات المستعمل والتحكم لإحدى البوابات الوسائطية لـ H.248. ويجب نمذجة مسار التحكم حسب نموذج *المخدم المنفرد* المُقدَّم في 2.2.II. وكيان المخدم هو *معالج السياق* (CP) لـ H.248، ويجب نمذجة مسار البيانات للبوابة الوسائطية خلال *مخدم K*. وكيان المخدم هو *معالج الوسائط* (MP) الذي يتكون من *K وحدات تحويل الوسائط* (MCU). وتعد وحدة تحويل الوسائط مسئولة عن أغلبية الوظائف التي تتطلبها التشغيل البيني للخدمات والشبكة.

الملاحظة 1 – سوف يتم استخدام المصطلحات التالية: *مستوى المستعمل ومستوى التحكم* للأسطح البينية الخارجية للنظام، فعلى سبيل المثال DS0/E1/PDH كسطح بيني لمستوى المستعمل U-plane حسب التوصية H.248 كسطح بيني للتحكم. أما مصطلحات *مسار البيانات ومسار التحكم* فهي الأسطح البينية التي تكافئها من داخل النظام.



الشكل II.5 – نموذج الحركة للبوابات الوسائطية لـ H.248 في نطاق دورات الاتصال لأنماط C2X من الدارة إلى دارة أو إلى رزمة

ونموذج مسار التحكم هو من نمط *نظام الانتظار*، مما يسمح بتأخر في النفاذ لحركة H.248 من وحدة تحكم البوابة الوسائطية لتحصل على مورد معالج السياق للبوابة الوسائطية. ونموذج مسار البيانات هو من نمط *أنظمة الخسارة*، حيث إما أن يظل هناك مطرافية مادية لـ H.248 أو أن تكون جميع الدارات مشغولة (في حالة أنماط C2X لسياقات H.248).

وسوف يشير عامل التفرع عند الجانب الداخل إلى أن هناك محاولة لإقامة سياق جديد حسب التوصية H.248 تقوم بوابة الوسائط بإجراء تقابله داخلياً بشأن طلبين للخدمة: واحد لمعالج التحكم في السياق والآخر لمعالج الوسائط، على التوالي ("نداء ناجح على شبكة تبديل الدارة بحاجة إلى دارة فوراً").

ويتعلق عامل التزامن عند الجانب الخارج بحقيقة أن حدث استكمال سياق H.248 يؤدي في ذات الوقت إلى إزالة تخصيص وحدة تحويل الوسائط المناظرة.

الملاحظة 2 – عند التنفيذ الفعلي، يتحقق معالج التحكم نمطياً خلال واحد أو أكثر من وحدات التحكم المركزي (CPU) متعددة الاستخدام، ويمكن أن يكون معالج الوسائط على سبيل المثال جهاز معالج للإشارة الرقمية (DSP) أو قناة لجهاز معالج للإشارة الرقمية (DSP) في حال كونه ذي سعة كبيرة.

الملاحظة 3 – ينطبق نموذج الحركة الكيفي على البوابات الوسائطية ذات السعة الصغيرة والكبيرة، ويعد التنظيم الداخلي لوحدات تحويل الوسائط خارج نطاق هذه الإضافة. وهناك ثلاثة نُهُج معمارية وهي أساساً للبوابات الوسائطية H.248 المقصود بها نشر شبكة النفاذ أو الشبكة الأساسية.

1) وحدات تحويل وسائط ذات سطح بيني مخصص مع الدارة؛

2) وحدات تحويل وسائط ذات سطح بيني مخصص مع الرزم؛

3) تجمعات وحدات تحويل وسائط مستقلة عن السطح البيني ("تجميع موارد").

1.2.3.II أزمنة الخدمة لمعالج السياق (CP) ومعالج الوسائط (MP)

يوحي نموذج الحركة ضمناً بأن وحدة تحويل الوسائط هي مخصصة لسياق H.248 على امتداد فترة حياة السياق. ولهذا فإن زمن خدمة وحدة تحويل الوسائط $h_{MCU,Context}$ وزمن خدمة معالج الوسائط $h_{MP,Context}$ هما مساويان لزمن استبقاء السياق C_OHT كما توضح المعادلة II-10.

متوسط زمن الخدمة لوحدة تحويل الوسائط/معالج الوسائط لكل سياق أساسي لـ H.248

$$h_{MP,Context} = h_{MCU,Context} = C_OHT \quad [\text{s}] \tag{10-II}$$

والعلاقة الأساسية بين أزمنة الخدمة المقابلة في مسارات البيانات والتحكم لأحد أنظمة البوابات الوسائطية لـ H.248 هي:

النسبة بين أزمنة الخدمة لوحدة تحويل الوسائط ومعالج الوسائط

$$h_{CP,Context} << h_{MP,Context} \tag{11-II}$$

2.2.3.II نسبة السعة لمعالج السياق (CP) ومعالج الوسائط (MP)

من المعادلة II-10 فإن السعة المثالية لوحدة تحويل الوسائط $\mu_{MCU,Context,max}$ هي:

وحدة تحويل الوسائط – معدل الخدمة المثالي $\mu_{MCU,Context,max}$

$$\mu_{MCU,Context,\max} = \frac{1}{C_OHT} \quad [\text{s}^{-1}] \tag{12-II}$$

وتقدم المعادلة II-13 السعة الكاملة لمعالجة السياق بالنسبة لمعالج الوسائط $\mu_{MP,Context,max}$.

معالج الوسائط – معدل الخدمة المثالي $\mu_{\text{MP,Context,max}}$

$$\mu_{MP,Context,\max} = K \cdot \mu_{MCU,Context,\max} = \frac{K}{C_OHT} \quad [\text{s}^{-1}] \tag{13-II}$$

3.3.II حمولة دارة شبكة تبديل الدارات في مقابل زمن استبقاء السياق

هناك حاجة لإحدى وحدات تحويل الوسائط لخدمة أحد الأسطح البينية لتبديل الدارة. وفي حالة النداء، يتم تخصيص وحدة تحويل الوسائط للسطح البيني لشبكة تبديل الدارة المقابل لها.[7] ويتم تصميم السطح البيني (المكثف أو متعدد الإرسال) حسب السعة المتوسطة $A_{CSN,IF,Engineered}$ (المعروفة أيضاً بحمولة الرابط أو عامل التركيز ***).

السطح البيني لشبكة تبديل الدارة– الحمولة المصممة $\text{A}_{\text{CSN,IF,Engineered}}$

$$A_{CSN,IF,Engineered} = 1 - 0.x \quad [\text{Erl}] \tag{14-II}$$

ملاحظة – تكون القيم النمطية لـ $A_{CSN,IF,Engineered}$ في المدى 0,4 … 0,9 Erlang (إرلانج).

4.3.II حمولة دارة شبكة تبديل الدارات في مقابل حمولة التحكم في السياق

يجب موازنة الأداء بشكل ملائم بين مسار التحكم ومسار البيانات في البوابة الوسائطية لبروتوكول H.248، وتنص القاعدة الكامنة للتصميم أن عنق الزجاجة للنظام قد يكون أساساً هو معالج البيانات. ويعني هذا أن معالج السياق يجب أن يكون

---

[7] أنواع الأسطح البينية لشبكات تبديل الدارة هي: خط تماثلي، ودارة رئيسية تماثلية وخط رقمي (ISDN BRI) أو دارة رئيسية رقمية. ونمط مطرافية H.248 التماثلي ALN من المقصود به الأسطح البينية التماثلية لشبكة تبديل الدارة، أما نمط تعدد الإرسال بتقسيم الوقت TDM فهو مستخدم في الأسطح البينية الرقمية لشبكة تبديل الدارة.

لديه الموارد حتى عندما يكون معالج الوسائط مشغولاً بالكامل. وهناك تغذية عكسية من هذا المفهوم الهندسي على حمولة تحكم التوصية H.248.

بناءً على المعادلتين II-13 وII-14، فإن المعدل الأقصى ذا الشأن لمحاولات إنشاء السياق في الثانية $\lambda_{CoAPS,Engineered}$ يمكن اشتقاقه كما هو موضح في المعادلة II-15.

معالج السياق – محاولات إنشاء السياق في الثانية $\lambda_{CoAPS,Engineered}$

$$\lambda_{CoAPS,Engineered} = A_{CSN,IF,Engineered} \cdot \frac{K}{C_O HT} \quad [s^{-1}] \tag{15-II}$$

والحمولة الناتجة لمعالج التحكم في السياق $A_{CP,Engineered}$ هي (انظر أيضاً المعادلة 10):

معالج السياق – الحمولة المصممة $A_{CP,Engineered}$

$$A_{CP,Engineered} = \lambda_{CoAPS,Engineered} \cdot h_{CP,Context} \quad [Erl] \tag{16-II}$$

وتقدم المعادلة II-17 الحمولة المناظرة لمعالج الوسائط $A_{MP,Engineered}$ بناء على المعادلة II-10.

معالج الوسائط – الحمولة المصممة $A_{MP,Engineered}$

$$A_{MP,Engineered} = \lambda_{CoAPS,Engineered} \cdot h_{MP,Context} = \lambda_{CoAPS,Engineered} \cdot C_O HT \quad [Erl] \tag{17-II}$$

في حالة وجود آلية لموازنة الحمولة لموارد وحدة تحويل الوسائط داخل معالج الوسائط، فسوف تقابل الحمولة المتوسطة الناتجة لوحدة تحويل الوسائط $A_{MCU,Engineered}$ إلى ما يلي:

وحدة تحويل الوسائط – الحمولة المصممة $A_{MCU,Engineered}$

$$A_{MCU,Engineered} = \frac{A_{MP,Engineered}}{K} \quad [Erl] \tag{18-II}$$

5.3.II أداء معالج السياق في مقابل حجم المزرعة لمعالج الوسائط

يتكون معالج الوسائط من K من وحدات تحويل الوسائط، ويشار إلى عامل K على إنه معلمة "حجم المزرعة".

والقيم النظرية القصوى للسعات في مسار التحكم والبيانات هي:

- معالج السياق: $A_{CP,max}$ = 1 Erl (حسب نموذج المخدم المنفرد)
- معالج الوسائط: $A_{MP,max} = K$ Erl (حسب نموذج K من المخدمات)

وتنشأ حمولة الرابط المصممة لشبكة تبديل الدارة $A_{CSN,IF,Engineered}$ نمطياً عن تخطيط الشبكة، مثل تصميم الرابط من أجل درجة معينة من معلمات الخدمة (مثل احتمالية المنع). ومن أجل الوصول إلى معماريات محددة لمعالج الوسائط، يمكن تقليل عامل حجم المكان بالاستفادة من تأثير اقتصاديات الحجر الكبير.

6.3.II أمثلة للحسابات

توضح هذه الفقرة بعض الأمثلة للعلاقات البينية بين سعة مستوى المستعمل وحجم مسار البيانات لدى البوابة الوسائطية وأداء تحكم البوابة الوسائطية.

1.6.3.II التنوع في حجم البوابة الوسائطية $\phi_{CoCPS} = f(K)$

قد يتراوح حجم البوابات الوسائطية من أنظمة صغيرة السعة إلى أنظمة عالية السعة. ويؤثر عامل الحجم على وضع أبعاد مسارات البيانات والتحكم. وعامل حجم المكان K هو المعلمة الأساسية لمسار البيانات بالنسبة لأنماط البوابات الوسائطية C2X.

وتُعرِّف المعادلة II-15 كيفية اعتماد الأداء المطلوب للتحكم في معالج السياق لبروتوكول H.248 على حجم البوابة الوسائطية. وإذا قمنا بتجميع هذه العلاقة مع حقيقة أن كل محاولة سياق يجب استكمالها، فيؤدي هذا إلى السلوك الوظيفي التالي $\phi_{CoCPS} = f(K)$.

أداء معالج السياق كدالة في K

$$\phi_{CoCPS,Engineered}(K) = \frac{A_{CSN,IF,Engineered}}{C_OHT} \cdot K \quad [s^{-1}] \tag{19-II}$$

ويرتبط أداء التحكم خطياً مع سعة السطح البيني لشبكة تبديل الدارة وذلك بافتراض أن عامل التركيز $A_{CSN,IF,Engineered}$ وزمن استبقاء السياق C_OHT *ثابتان*.

2.6.3.II التنوع في حمولة الرابط $\phi_{CoCPS} = f(A_{CSN,IF})$

تقدم المعادلة II-20 للاعتمادية بين سوية التركيز المصممة عند الأسطح البينية للبوابة الوسائطية:

أداء معالج السياق كدالة في $A_{CSN,IF}$

$$\phi_{CoCPS,Engineered}(A_{CSN,IF}) = \frac{K}{C_OHT} \cdot A_{CSN,IF,Engineered} \quad [s^{-1}] \tag{20-II}$$

هناك علاقة خطية بين أداء التحكم وسوية تركيز السطح البيني لشبكة تبديل الدارة، وذلك بافتراض أن حجم المزرعة لمعالج السياق K وأن زمن استبقاء السياق C_OHT *ثابتان*.

3.6.3.II التنوع في زمن استبقاء السياق $\phi_{CoCPS} = f(C_OHT)$

وتعتمد دوال التوزيع الاحتمالي لأزمنة استبقاء السياق على العديد من المعلمات. وتقدم المعادلة II-21 الاعتمادية الأساسية لأداء التحكم من أزمنة استبقاء موارد مسار البيانات.

أداء معالج السياق كدالة في C_OHT

$$\phi_{CoCPS,Engineered}(C_OHT) = K \cdot A_{CSN,IF,Engineered} \cdot \frac{1}{C_OHT} \quad [s^{-1}] \tag{21-II}$$

وهناك علاقة بين أداء التحكم مع متوسط زمن استبقاء السياق، وذلك بافتراض أن حجم المزرعة لمعالج السياق K وعامل التركيز $A_{CSN,IF,Engineered}$ ثابتان. ويتم التوسع في مناقشة هذا السلوك غير الخطي في II.4.

4.II الصبيب الفعال في مقابل زمن استبقاء السياق: $\phi_{CoCPS} = f(C_OHT)$

تتوقف أزمنة استبقاء السياق لبروتوكولات H.248 بدرجة كبيرة على الخدمة والسوق والمُشغِّل. ويؤثر التنوع في متوسط زمن الاستبقاء على أداء معالج السياق. ويسمح نموذج التحكم لزيادة التحميل في II.2 باشتقاق السلوك الأساسي.

1.4.II الاشتقاق

يستند اشتقاق العلاقات الوظيفية إلى الإطار المعروض في II.2.

2.4.II النتائج

متوسط معدل الاستكمال لسياقات بروتوكول H.248 كدالة في زمن استبقاء السياق للبروتوكول H.248 $\phi_{CoCPS} = f(C_OHT)$ هو موضح في المعادلة 22-II بالنسبة للمناطق الثلاث لحمولة العمل في معالج التحكم في السياق:

صبيب السياق $\phi_{CoCPS} = f(C_OHT)$ وذلك بمناولة للحمل المبهم الذي يضم البتات الزائدة السكونية والاحتياطي.

$$\phi_{CoCPS} = f(C_OHT) = \begin{cases} \lambda_{CoAPS} = \dfrac{1}{C_OHT} & \text{for } C_OHT \geq \hat{h}_{CoC} \quad \text{Underloaded Server} \\ \dfrac{1-(\rho_{BL}+\rho_{HR})}{(1-\kappa)h_{CoC}} - \dfrac{\kappa}{1-\kappa}\cdot\dfrac{1}{C_OHT} & \text{for } \hat{h}_{RC} \leq C_OHT \leq \hat{h}_{CoC} \quad \text{Overloaded Server} \\ 0 & \text{for } C_OHT < \hat{h}_{CoR} \quad \text{Unstable Server} \end{cases} \tag{22-II}$$

الملاحظة 1 – الاختلافات بين المعادلات 21-II و22-II هي أن المعادلة 21-II صالحة فقط بالنسبة لمعالج سياق ذي حمولة منخفضة، ومشتقة من نموذج محدد للحرمة لمسار التحكم أو البيانات بالنسبة لسياقات H.248 من دارة إلى دارة أو إلى رزمة. في حين أن المعادلة 22-II هي عامة بدرجة كبيرة لأنها لا تنظر إلا إلى مسار تحكم البوابة الوسائطية، بل إنها صالحة كنموذج لسوية معالج سياق وحدة التحكم في البوابة الوسائطية.

وتقدم المعادلات 23-II و24-II القيم الحدية لكل من $\hat{h}_{CoC}$ و$\hat{h}_{CoR}$ على الترتيب:

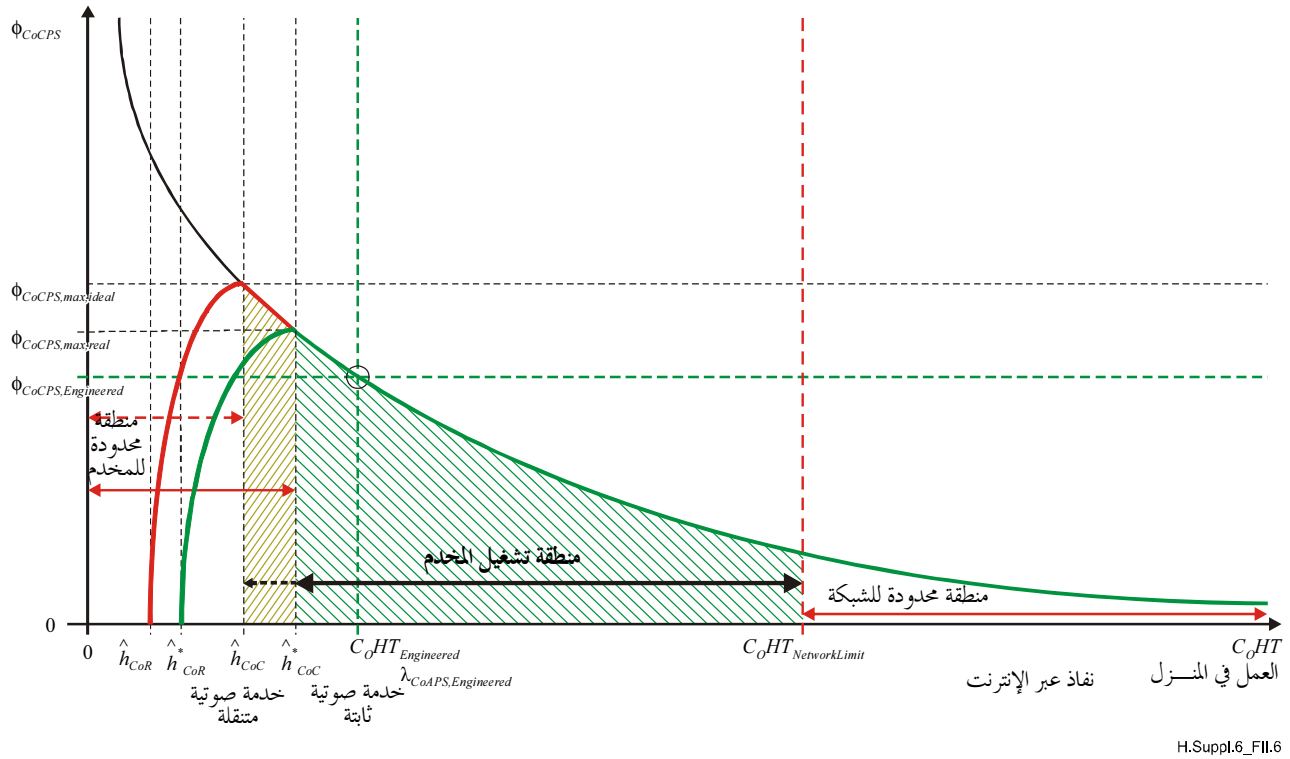
معلمة الحد $\hat{h}_{CoC}$

$$\hat{h}_{CoC} = \frac{1}{1-(\rho_{BL}+\rho_{HR})} h_{CoC} \tag{23-II}$$

معلمة الحد $\hat{h}_{CoR}$

$$\hat{h}_{CoR} = \frac{1}{1-(\rho_{BL}+\rho_{HR})} h_{CoR} \tag{24-II}$$

ويصور الشكل 6.II السلوك الوظيفي الذي تصف خواصه المعادلة 22-II.



الشكل 6.II – منطقة التشغيل الموصى بها لمعالج السياق لـ H.248

الملاحظة 2 – عند أسفل الشكل 6.II يشار إلى بعض القيم الكيفية لمتوسط زمن استبقاء السياق لدى العديد من الخدمات. ونمطياً فإن $C_OHT_{MobileVoice} < C_OHT_{Work\text{-}at\text{-}Home} < C_OHT_{InternetAccess} < C_OHT_{FixedVoice}$ بالنسبة لكل توقعات القيم ودوال توزيع الاحتماليات المقابلة الكامنة.

ويُصمم النظام عند نقطة تشغيل $\{C_OHT_{Engineered} \mid \lambda_{CoAPS,Nominal}\}$ حيث يحدد $\lambda_{CoAPS,Nominal}$ أو ($\lambda_{CoAPS,Engineered}$) الحمولة الاسمية أو السعة المصممة (من حيث معدل وصول محاولات إنشاء السياق).

3.4.II الاستنتاجات

يمكن تفسير المعادلة II-22 بالطرق التالية:

- الاعتمادية القوية غير الخطية لسعة معالجة السياق التي يمكن تحقيقها في مقابل متوسط زمن استبقاء السياق (C_OHT).
- مدى متوسط C_OHTs الذي يمكن تطبيقه محدود بالسعة النظرية القصوى للنظام والسعة المُصمَمة للشبكة.
- يمكن تطبيق الافتراضات الخطية فقط عند حالات المدى الصغير جداً لـ C_OHT، ويجب استخدام الخطية بأكبر قدر من الحرص.
- بالنسبة لتصميم الشبكة، فإنه يجب دعم أوجه عدم اليقين المتعلقة بمساندة مدى أوسع لقيم C_OHT (مثل نظراً لتوزيع خدمة معينة وخليط النداءات وما إلى ذلك) من خلال مدى أوسع قابل للزيادة لسعات معالج السياق.
- هناك علاقة طردية بين الصبيب الفعال وزمن الاستبقاء في أسلوب التشغيل المعتاد لمعالج السياق (حالة "انخفاض التحميل")

وتحدد الشبكة والنظام حدود المساحة المفيدة لتشغيل معالج السياق.

الملاحظة 3 – تبين الوثيقة GR-517-CORE [17]؛ (انظر الشكل 5-3 من GR-517-CORE) المزيد من الخلفية بشأن المساحة المحدودة للشبكة والمساحة المحدودة للنظام.

5.II نموذج التحكم في زيادة التحميل لبوابات النفاذ

1.5.II بيان الخلفية والتطبيق يمكن استخدام هذه النماذج في السياق التالي للشبكة:

- الأنظمة الفرعية لمحاكاة الشبكة الهاتفية العمومية التبديلية أو الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات؛
- جانب شبكة النفاذ (الأسطح البينية ذات المطاريف المتناقلة ووحدات PBX)؛
- شبكات الجيل القادم لنقل الصوت عبر بروتوكول الإنترنت (بروتوكول التحكم في النداء/الدورة).

يمكن استخدام النماذج في السياق التالي للخدمة (الحركة):

- اعتبار خدمات اتصالات الطوارئ إلى جانب النداءات لغير الطوارئ؛
- التركيز على الخدمات التي تنشأ عند جانب النفاذ؛
- النداءات الواردة من جانب الشبكة (الأساسية) (بشكل اختياري).

يمكن استخدام النماذج للوظائف التالية لبروتوكول H.248:

- حماية وحدة تحكم البوابة الوسائطية من خلال البوابة الوسائطية (لنداءات PSTN فقط)؛
- التحكم في زيادة تحميل البوابة الوسائطية تبعاً للتوصية ITU-T H.248.10؛
- التحكم في زيادة تحميل البوابة الوسائطية تبعاً للتوصية ITU-T H.248.11.

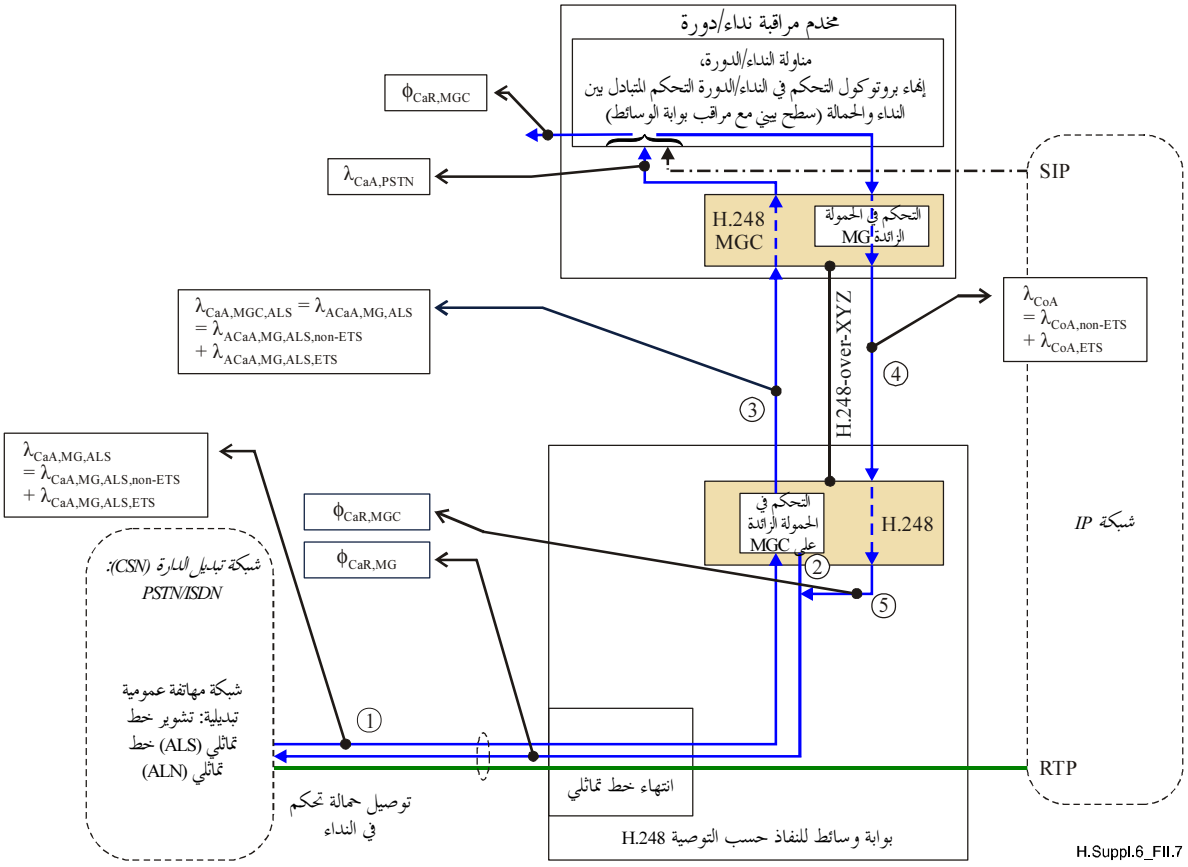
وتتألف بوابات النفاذ من زوج من كيانات بروتوكول H.248 (مخدم ومخدوم):

- وحدات تحكم البوابات الوسائطية لبروتوكول H.248 (مثل AGCF)؛
- البوابات الوسائطية لبروتوكول H.248 (مثل البوابات السكنية للوسائط والبوابات الوسائطية للنفاذ).

وتقدم الفقرات التالية النماذج الكلية لبوابات النفاذ، ويمكن أن يتجزأ كل نموذج في حالة التحريات المخصصة للأداء.

2.5.II نموذج الشبكة الهاتفية العمومية التبديلية فقط

يصور الشكل 7.II النموذج القائم على معمارية الشبكة المتعلقة بالمعمار الوظيفي. وتشكل بوابات النفاذ للوسائط لبروتوكول H.248 سطحاً بينياً للخطوط التماثلية وشبكة بروتوكول الإنترنت. وتستخدم مطرافيات الخط التماثلي للحركة على الحمالة وحركة تحكم النداء. ويوجز مصطلح (تشوير الخط التماثلي) (ALS) بروتوكولات التحكم في النداء. وعادة ما تكون ALS معالجة مسبقاً من خلال البوابة الوسائطية لبروتوكول H.248 وتسييرها لوحدة تحكم البوابة الوسائطية لبروتوكول H.248 (مثل من خلال E.9/H.248.1). وتكون وحدة تحكم البوابة الوسائطية هي الموضع الأول لأنشطة التحكم في النداء.



الشكل 7.II – بوابات النفاذ لـ H.248 نموذج الشبكة الهاتفية العمومية التبديلية فقط

ويتم تقديم المتغيرات العديدة للحركة في الشكل 7.II بتتبع سريان النداء التي تنشأ من شبكة النفاذ لـ PSTN والمراحل الأربع الكبرى هم:

1) معدل وصول النداء $\lambda_{CaA,MG,ALS}$ يمثل جميع محاولات إنشاء النداء على سوية البوابة الوسائطية، وهو متعلق بشكل نمطي بالتشوير الإشرافي عند رفع السماعة.

ويشار إلى نداءات الطوارئ برمز $\lambda_{CaA,MG,ALS,ETS}$ ويتم إيجاز النداءات الأخرى بمعدل $\lambda_{CaA,MG,ALS,non-ETS}$.

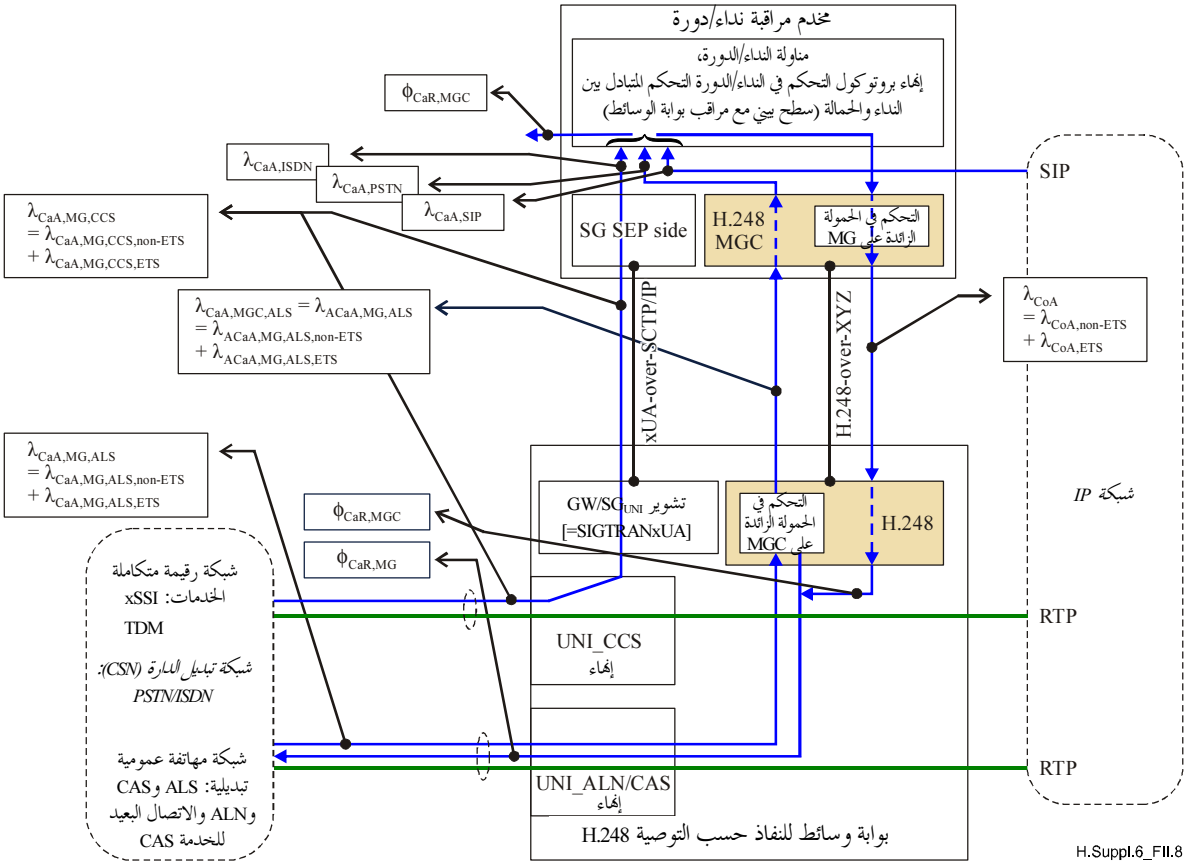
2) معدل رفض النداء $\phi_{CaR,MG}$ ويمثل كل محاولات إنشاء النداء التي رفضتها البوابة الوسائطية نفسها. وترتبط هذه الإمكانية للبوابة الوسائطية إلى مخطط محدد للحماية من زيادة التحميل لدى وحدة تحكم البوابة الوسائطية (مثل: في مصدر سوف يتم إدراجه). وقد يتعلق الرفض بوجود نغمة ازدحام أو غياب نغمة المراقبة أو ما إلى ذلك.

3) معدل وصول النداء $\lambda_{CaA,MGC,ALS}$ ويمثل جميع محاولات إنشاء النداء على سوية وحدة تحكم البوابة الوسائطية، وهذا المعدل مرادف لمعدل تقبل البوابة الوسائطية لمحاولات إنشاء النداء $\lambda_{ACaA,MG,ALS}$. وهناك مجدداً تمييز بين مكالمات الطوارئ وغير الطوارئ ($\lambda_{CaA,MGC,ALS,ETS}$ و$\lambda_{CaA,MGC,ALS,non-ETS}$).

4) معدل وصول السياق λ_{CoA} ويمثل جميع محاولات إنشاء السياق من وحدة تحكم البوابة الوسائطية إلى البوابة. ويتعلق هذا المعدل بجميع (محاولات إنشاء النداء المقبولة) من خلال التحكم في النداء على سوية وحدة التحكم في البوابة الوسائطية (أو أعلى من ذلك)، ويمكن أن يشار إلى سياق بروتوكول H.248 بالنسبة لخدمات الطوارئ، ويعكس هذا المعدلان الفرعيان $\lambda_{CoA,ETS}$ و$\lambda_{CoA,non-ETS}$.

3.5.II نموذج الشبكة الهاتفية العمومية التبديلية أو الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات

ينظر النموذج السابق القائم على الشبكة الهاتفية العمومية التبديلية فقط على الأسطح البينية للخطوط التماثلية مع البوابة الوسائطية. وبالإضافة إلى ذلك يغطي نموذج الشبكة الهاتفية العمومية التبديلية أو الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات (في الشكل 8.II) الأسطح البينية للشبكة الرقمية متكاملة الخدمات مثل BRI (أو PRI). وهذه الأسطح البينية للشبكة الرقمية متكاملة الخدمات هي أسطح بينية بين المستخدم والشبكة (UNI) بوجود تشوير للتحكم في النداء طبقاً لـ DSS1. ويستخدم مصطلح "xSS1" ليشير إلى البروتوكولات الأخرى للتحكم في النداء (المتعلقة بـ DSS1) وهي أيضاً في النطاق (مثل PSS1، DPNSS1، DASS1 ، QSIG وما إلى ذلك).



الشكل 8.II – بوابات النفاذ لبروتوكول H.248 – نموذج الشبكة الهاتفية العمومية التبديلية أو الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات

وينتمي بروتوكول التحكم في النداء "xSS1" إلى التشوير المشترك للقنوات (CCS) ويتم مناولة أي نوع من التحكم في النداء القائم على CCS (حيث يكون CCS من نمط FAS[8]) من خلال بوابة النفاذ للوسائط من خلال بوابات تشوير مطمورة. وتستند أنماط بوابة التشوير إلى حلول فريق مهام هندسة الإنترنت IETF SIGTRAN (المشار إليها بمصطلح "xUA" بالنسبة لـ IUA أو DUA).

[8] قد تكون بوابة التشوير خارجية عن البوابة الوسائطية في حالة وجود نمط (NFAS) "Non-FAS".

وتفترق وظائف بوابة التشوير والبوابة الوسائطية لبروتوكول H.248 عند مستوى التحكم. ولهذا فإن معدل وصول النداء $\lambda_{CaA,MG,CCS}$ على سوية بوابة التشوير أو البوابة الوسائطية ولهذا فهي مطابقة لسوية وحدة تحكم البوابة الوسائطية.

6.II نموذج التحكم في زيادة التحميل تبعاً للتوصية ITU-T H.248.11

1.6.II خلفية

تُعرِّف التوصية ITU-T H.248.11 تحكماً مغلقاً قائماً على التغذية العكسية. وتمتد عروة التحكم عبر كلا من كياني وحدة تحكم البوابة الوسائطية والبوابة الوسائطية، وهكذا فهي مكافئة لما يسمى بالتحكم الخارجي في زيادة التحميل. ولهذا يتألف النموذج أساساً لزوج واحد من البوابة الوسائطية ووحدة التحكم بها.

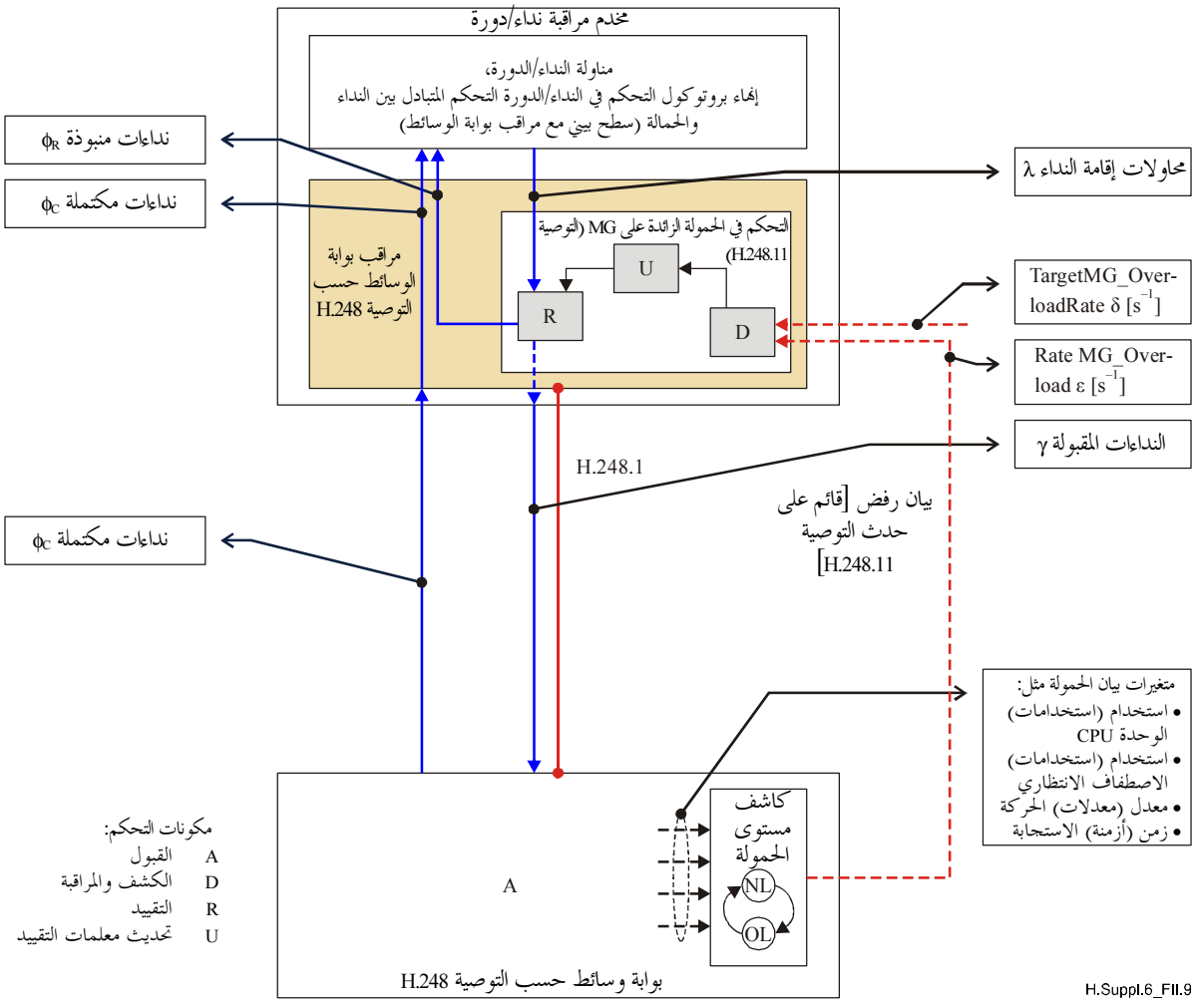
وصممت التوصية ITU-T H.248.11 من أجل الدعم التقديري للبوابة الوسائطية (انظر 3.6.II).

2.6.II النموذج الأساسي لزوج واحد من البوابة الوسائطية ووحدة التحكم بها

يصور الشكل 9.II النموذج الأساسي بوجود سطح بيني لبروتوكول H.248 وعروة التحكم. يمكن تجزئة أي تحكم إلى المكونات المميزة. ويميز النموذج المقترح بين أربعة مكونات (A، D، R، U) طبقاً لمعمارية التحكم في زيادة التحميل في شبكات الجيل القادم كما هو مُعرَّف في ETSI TISPAN TR 182 015.

ومتغيرات التحكم القائم على H.248.11 الموضحة في الشكل 9.II هي:

- معدل الإخطار بالأحداث، بناء على إخطار H.248.11 لزيادة التحميل في أحداث ocp/mg؛
- معدل زيادة التحميل في البوابة الوسائطية المستهدفة δ (كما هو مُعرَّف في H.248.11/3.2.8).



الشكل 9.II – بوابة بروتوكول H.248 – النموذج الأساسي لبروتوكول H.248.11

ويتم تقديم مختلف متغيرات الحركة من خلال السريان التالي لمحاولة النداء الجديد. المراحل الأربعة الأولى الكبرى هي:

1) معدل وصول النداء أو محاولة النداء λ_{CaA} (ويشار إليها برمز λ في الشكل 9.II) وتمثل جميع محاولات إنشاء النداء على سوية وحدة تحكم البوابة الوسائطية. وينشأ النداء عند حالة المستعمل المخدوم لدى وحدة تحكم البوابة الوسائطية (مثل فدرة مناولة النداء/الدورة في الشكل 9.II). ويمكن استخلاص هذه الحالة من خلال نموذج مصدر الحركة.

2) معدل رفض النداء ϕ_{CaR} (ويشار إليه برمز ϕ_R في الشكل 9.II)، ويمثل جميع محاولات إنشاء النداء المرفوضة خلال وحدة تحكم البوابة الوسائطية، القائمة على تنظيم الحمولة لبروتوكول H.248.11.

3) معدل المكالمات المسموح لها γ وهو يقابل معدل وصول السياق λ_{CoA}.

ملاحظة – يُستخدم الرمز γ هنا طبقاً لمصطلحات H.248.11.

4) معدل استكمال السياق والنداء ϕ_{CoC} وϕ_{CaC} وهما متطابقان في النموذج الأساسي ولهذا يكتبان ϕ_C في الشكل 9.II.

ومكون التقييد عبارة عن منظم حمولة يستند إلى نمط الدلو المثقوب (انظر H.248.11/5.3). ولكن لا يتم التركيز على الدلو المثقوب نفسه في الشكل 9.II ولكن يؤخذ كجزء داخلي من النموذج.

3.6.II نموذج وجود دعم تقديري للبوابة الوسائطية

يحتاج لمزيد من الدراسة.

4.6.II المزيد من النمذجة للخسارة في البوابة الوسائطية

تعتبر البوابة الوسائطية بدون خسارة في النموذج الأساسي الذي تمت مناقشته في 2.6.II. وتنعكس هذه الخاصية من حيث عدم وجود خسارة في النموذج بالمساواة بين القيم الثابتة لكل من γ وϕ_C. ويمكن التوسع في النموذج لبحث المزيد من رفض محاولات إنشاء السياق (مثال: خلال المعدل المتغير لرفض السياق ϕ_{CoR}).

التذييل III

أمثلة لحسابات سعة معالجة التحكم

موضوع لمواصلة الدراسة.

سلاسل التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

السلسلة A	تنظيم العمل في قطاع تقييس الاتصالات
السلسلة D	المبادئ العامة للتعريفة
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	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	المطاريف الخاصة بالخدمات التلماتية
السلسلة U	التبديل البرقي
السلسلة V	اتصالات المعطيات على الشبكة الهاتفية
السلسلة X	شبكات المعطيات والاتصالات بين الأنظمة المفتوحة ومسائل الأمن
السلسلة Y	البنية التحتية العالمية للمعلومات وملامح بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي
السلسلة Z	اللغات والجوانب العامة للبرمجيات في أنظمة الاتصالات

طُبعت في سويسرا
جنيف، 2009