الاتحـــــــاد الـــدولـــــــي للاتصـــــــالات

ITU-T M.3060/Y.2401

(2006/03)

قطـــاع تقييس الاتصـــالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

السلسلة M: إدارة الاتصالات بما في ذلك شبكة إدارة الاتصالات وصيانة الشبكات

شبكة إدارة الاتصالات

السلسلة Y: البنية التحتية العالمية للمعلومات، وجوانب بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي

شبكات الجيل التالي – إدارة الشبكات

مبادئ لإدارة شبكات الجيل التالي

التوصيـــة ITU-T M.3060/Y.2401

الاتحاد الدولي للاتصالات

توصيات السلسلة M الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

إدارة الاتصالات بما في ذلك شبكة إدارة الاتصالات وصيانة الشبكات

مقدمة ومبادئ عامة بشأن الصيانة وتنظيمها	M.10 – M.299
أنظمة الإرسال الدولية	M.300 – M.559
الدارات الهاتفية الدولية	M.560 – M.759
أنظمة التشوير على قناة مشتركة	M.760 – M.799
أنظمة الإبراق الدولية وإرسال الصور برقياً	M.800 – M.899
وصلات الزمر والزمر الثانوية المؤجرة الدولية	M.900 – M.999
الدارات الدولية المؤجرة	M.1000 – M.1099
أنظمة وخدمات الاتصالات المتنقلة	M.1100 – M.1199
الشبكة الدولية للهواتف العمومية	M.1200 – M.1299
الأنظمة الدولية لإرسال المعطيات	M.1300 – M.1399
تبادل التسميات والمعلومات	M.1400 – M.1999
شبكة النقل الدولية	M.2000 – M.2999
شبكة إدارة الاتصالات	**M.3000 – M.3599**
الشبكات الرقمية متكاملة الخدمات	M.3600 – M.3999
أنظمة التشوير على قناة مشتركة	M.4000 – M.4999

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

التوصيـــة ITU-T M.3060/Y.2401

مبادئ لإدارة شبكات الجيل التالي

الملخص

تعرض هذه التوصية متطلبات الإدارة، والمبادئ العامة والمتطلبات المعمارية لإدارة شبكات الجيل التالي (NGN) لدعم عمليات إجراء الأعمال لتخطيط، وإمداد، وتركيب، وصيانة خدمات شبكات الجيل التالي، وتشغيلها وإدارة مواردها.

وتعرف هذه التوصية مفاهيم معمار إدارة شبكات الجيل التالي (NGNM)، أي رؤية عملية إجراء أعمالها، ورؤية وظيفية، ورؤية معلوماتية، ورؤى مادية وعناصرها الجوهرية.

وتصف هذه التوصية كذلك العلاقات بين الرؤى المعمارية، وتوفر إطاراً لاشتقاق المتطلبات لتوصيف الرؤى المادية للإدارة، وذلك من واقع رؤى الإدارة الوظيفية والمعلوماتية. وهي تعرض كذلك نموذجاً مرجعياً منطقياً لتقسيم وظيفية الإدارة، والمعمار المنطقي الطباقي (LLA).

المصدر

وافقت لجنة الدراسات 4 (2005-2008) لقطاع تقييس الاتصالات بتاريخ 22 مارس 2006 على التوصية ITU-T M.3060/Y.2401 بموجب الإجراء المحدد في التوصية ITU-T A.8.

الكلمات الرئيسية

معمار، عملية أداء الأعمال، المطابقة والامتثال، الفدرة الوظيفية، السطح البيني، مجموعة وظائف الإدارة (MFS)، وظيفية الإدارة، خدمة الإدارة، إدارة شبكات الجيل التالي (NGNM)، المعمار المنطقي الطباقي لإدارة شبكات الجيل التالي (LLA)، نظام التشغيل (OS)، مكون نظم التشغيل (OSC) النقطة المرجعية.

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 2006

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

جدول المحتويات

الصفحة

1 مجال التطبيق 1
2 المراجع 1
3 التعاريف 2
4 المختصرات 5
5 المقدمة 7
6 الأهداف الأساسية لإدارة شبكات الجيل التالي 8
7 المتطلبات العامة لإدارة شبكات الجيل التالي (NGNM) 9
8 معمار شبكات الجيل التالي 11
1.8 المعمار الوظيفي لشبكات الجيل التالي 11
2.8 مستوى الإدارة في شبكات الجيل التالي 12
9 نظرة عامة على معمار إدارة شبكة الجيل التالي 12
1.9 رؤية أداء الأعمال 13
2.9 رؤية وظيفية للإدارة 13
3.9 رؤية معلومات الإدارة 13
4.9 الرؤية المادية للإدارة 13
5.9 اعتبارات الأمن 13
6.9 العلاقة مع المعمار الموجه نحو الخدمات SOA 13
7.9 اعتبارات أخرى 15
10 رؤية معالجة الأعمال 15
11 الرؤية الوظيفية للإدارة 16
1.11 الفدرات الوظيفية للإدارة 17
2.11 الفدرات الوظيفية للدعم 21
3.11 وظيفية الإدارة 22
4.11 النقاط المرجعية 25
5.11 العمليات 28
6.11 طبقات الإدارة داخل الرؤية الوظيفية للإدارة 28
7.11 العلاقة بين الرؤية الوظيفية للإدارة والمعمار الموجه للخدمة 35
12 رؤية معلومات الإدارة 37
1.12 مبادئ رؤية المعلومات 37
2.12 نموذج التفاعل 38
3.12 نماذج معلومات الإدارة 38
4.12 عناصر معلومات الإدارة 38
5.12 النقطة المرجعية لنموذج المعلومات 38

6.12 النقاط المرجعية التي تحددها المعلومات 38
7.12 المعمار المنطقي الطباقي للإدارة داخل إطار رؤية معلوماتية للإدارة 38
8.12 تصميم نماذج المعلومات لإدارة النفقات المتزايدة والمنخفضة 40
13 الرؤية المادية للإدارة 40
1.13 الفدرات المادية للإدارة 41
2.13 شبكة توصيل البيانات DCN 42
3.13 الفدرات المادية للدعم 43
4.13 إدارة المعمار المنطقي الطباقي في إطار الرؤية المادية للإدارة 43
5.13 مفهوم السطح البيني 44
6.13 الأسطح البينية المعيارية 44
14 العلاقات بين رؤى الإدارة 45
15 العلاقة مع التوصية ITU-T M.3010 47
16 تطابق الإدارة وامتثالها 48
التذييل الأول – المعمار الوظيفي والمادي الموجه نحو المكونات 49
التذييل الثاني – العلاقة بين العناصر المعمارية لإدارة شبكات الجيل التالي 50
بيبليوغرافيا 55

مبادئ لإدارة شبكات الجيل التالي

1 مجال التطبيق

تعرض هذه التوصية متطلبات الإدارة، والمبادئ العامة والمتطلبات المعمارية لإدارة شبكات الجيل التالي (NGN) وذلك لدعم عمليات أداء الأعمال الرامية إلى تخطيط، وتوفير مستلزمات خدمات شبكات الجيل التالي، وتركيبها وصيانتها، وتشغيلها وإدارة مواردها. كما تعرف هذه التوصية مفاهيم معمار إدارة شبكات الجيل التالي، أي رؤيته لعملية أداء الأعمال، ورؤيته الوظيفية، والمعلوماتية والمادية، وعناصرها الجوهرية.

وتصف هذه التوصية كذلك العلاقات بين الرؤى المعمارية، وتوفر إطاراً لاشتقاق متطلبات توصيف الرؤية المادية للإدارة من رؤى الإدارة الوظيفية والمعلوماتية. وتقدم كذلك نموذجاً مرجعياً منطقياً لتقسيم وظيفية الإدارة، والمعمار المنطقي الطباقي (LLA).

2 المراجع

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

- ITU-T Recommendation G.805 (2000), *Generic functional architecture of transport networks.*
- ITU-T Recommendations G.85x series, *Management of the transport network.*
- ITU-T Recommendation M.3010 (2000), *Principles for a telecommunications management network.*
- ITU-T Recommendation M.3016.0 (2005), *Security for the management plane: Overview*.
- ITU-T Recommendation M.3016.1 (2005), *Security for the management plane: Security requirements*.
- ITU-T Recommendation M.3016.2 (2005), *Security for the management plane: Security services.*
- ITU-T Recommendation M.3016.3 (2005), *Security for the management plane: Security mechanism.*
- ITU-T Recommendation M.3016.4 (2005), *Security for the management plane: Profile proforma.*
- ITU-T Recommendation M.3020 (2000), *TMN interface specification methodology.*
- ITU-T Recommendation M.3050.0 (2004), *Enhanced Telecom Operations Map (eTOM) – Introduction.*
- ITU-T Recommendation M.3050.1 (2004), *Enhanced Telecom Operations Map (eTOM) – The business process framework.*
- ITU-T Recommendation M.3050.2 (2004), *Enhanced Telecom Operations Map (eTOM) – Process decompositions and descriptions.*
- ITU-T Recommendation M.3050.3 (2004), *Enhanced Telecom Operations Map (eTOM) – Representative process flows.*
- ITU-T Recommendation M.3050.4 (2004), *Enhanced Telecom Operations Map (eTOM) – B2B integration: Using B2B inter-enterprise integration with the eTOM.*

– ITU-T Recommendations M.310x series, *Generic network information model.*

– ITU-T Recommendation M.3200 (1997), *TMN management services and telecommunications managed areas: Overview.*

– ITU-T Recommendation M.3400 (2000), *TMN management functions.*

– ITU-T Recommendation Q.811 (2004), *Lower layer protocol profiles for the Q and X interfaces.*

– ITU-T Recommendation Q.812 (2004), *Upper layer protocol profiles for the Q and X interfaces.*

– ITU-T Recommendations Q.82x series, *Stage 2 and Stage 3 description for the Q3 interface.*

– ITU-T Recommendation X.200 (1994) | ISO/IEC 7498-1:1994, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic reference model: The basic model.*

– ITU-T Recommendation X.700 (1992), *Management framework for Open Systems Interconnection (OSI) for CCITT applications.*

– ITU-T Recommendation X.703 (1997) | ISO/IEC 13244:1998, *Information technology –Open distributed management architecture.*

– ITU-T Recommendations X.73x series, *Management functions and ODMA functions.*

– ITU-T Recommendation X.805 (2003), *Security architecture for systems providing end-to-end communications.*

– ITU-T Recommendation X.903 (1995), *Information technology – Open distributed processing – Reference Model: Architecture.*

– ITU-T Recommendation Y.110 (1998), *Global information infrastructure principles and framework architecture*.

– ITU-T Recommendation Y.2001 (2004), *General overview of NGN*.

– ITU-T Recommendation Y.2011 (2004), *General principles and general reference model for Next Generation Networks.*

– ITU-T Recommendations Z.31x-series, *Man-machine language – Basic syntax and dialogue procedures.*

3 التعاريف

تستخدم هذه التوصية المصطلح التالي من التوصية ITU-T G.805:

– الميدان الإداري *("ADMINISTARTIVE DOMAIN")*

وتستخدم التوصية المصطلحات التالية من التوصية ITU-T M.3010:

– طبقة إدارة الأعمال *(Business Management Layer)*
– عملية أداء الأعمال *(Business process)*
– شبكة توصيل البيانات *(Data communication network)*
– طبقة إدارة العناصر *(Element Management Layer)*
– الفدرة الوظيفية *(Function Block)*
– السطح البيني *(Interface)*
– المعمار المنطقي الطباقي *(Logical Layer Architecture)*
– مورد مدار *(Managed Resource)*
– ميدان الإدارة *(Management Domain)*
– وظيفة الإدارة *(Management Function)*
– مجموعة وظائف الإدارة *(Management Function Set (MFS))*
– طبقة الإدارة *(Management Layer)*
– خدمة الإدارة *(Management Service)*

- وظيفة عنصر الإدارة (ملحوظة: وظيفة عنصر الخدمة SEF ووظيفة عنصر النقل TEF هما تخصص وظيفة عنصر الشبكة NEF)
- طبقة إدارة الشبكة *(Network Management Layer)*
- نظام التشغيل *(Operating System (OS))*
- مكون نظم التشغيل *(Operating Systems Component(OSC))*
- وظيفة نظم التشغيل *(Operating System Function (OSF))*
- فدرة مادية *(Physical Block)*
- السطح البيني فاء *(Q Interface)*
- النقطة المرجعية ف *(q Reference point)*
- نقطة مرجعية *(Reference point)*
- طبقة إدارة الخدمة *(Service Management Layer)*
- وظيفة التحويل *(Transformation Function)*
- السطح البيني خاء *(X Interface)*
- النقاط المرجعية خاء *(x Reference Points)*

وهذه التوصية تستخدم المصطلحات التالية من التوصية ITU-T Y.2001:

- الحراكة المعممة *(Generalized Mobility)*
- شبكات الجيل التالي *(Next Generation Network (NGN))*

وهذه التوصية تستخدم المصطلحات التالية من التوصية ITU-T Y.2011:

- مستوى التحكم *(Control Plane)*
- مستوى الإدارة *(Management Plane)*
- مستوى المستعمل *(User Plane)*
- طبقة خدمة شبكة الجيل التالي *(NGN Service Stratum)*
- طبقة النقل بشبكة الجيل التالي *(NGN Transport Stratum)*

وتستخدم هذه التوصية المصطلحات التالية من التوصية ITU-T M.3050.1:

- العميل *(Customer)*
- المستعمل النهائي *(End-user)*
- المشروع *(Enterprise)*
- الشريك *(Partner)*
- المنتج *(Product)*
- المورد *(Supplier)*

وتعرف هذه التوصية المصطلحات التالية:

1.3 **السطح البيني B2B/C2B**: المرادف للسطح البيني خاء.

2.3 **النقطة المرجعية b2b/c2b**: مرادفة للنقطة المرجعية ف.

3.3 **النقطة المرجعية للمستهلك (CRP)**: وهي نقطة مرجعية تصف بدقة فدرة وظيفية وتستهلك وظيفية الإدارة التي توفرها فدرة وظيفية أخرى عن طريق واحدة من نقاطها المرجعية المزودة.

4.3 **البنية الموزعة متعددة العناصر**: وهي مفهوم معماري يمثل تجميعاً لعناصر الشبكة تجب إدارته ككيان مفرد لأجل تحقيق الكفاءة التشغيلية، وتشمل الأمثلة عليه حلقة خطية مبدلة بصرية ثنائية الاتجاه (BLSR) أو شبكة تبديل وسم متعددة البروتوكولات كاملة (MPLS) وذلك عند النظر إليه، من منظور مسير حافة.

5.3 وظيفة إدارة العناصر (EMF): فدرة وظيفية تقوم بمعالجة المعلومات ذات الصلة بإدارة الاتصالات وذلك بغرض رصد/تنسيق و/أو التحكم في عناصر الشبكة على أساس فردي أو جماعي.

6.3 الطبقة البينية للآلة البشرية HMI Interface: وهي طبقة بينية مطبقة على نقاط مرجعية بشرية.

7.3 نقطة مرجعية للآلة البشرية HMI Reference Point: نقطة مرجعية تقدم لأجل الاستهلاك من جانب المستعملين البشر.

8.3 وظيفة إدارة السوق والمنتج والعميل (MPCMF): فدرة وظيفية تشتمل على التعامل مع إدارة المبيعات والقنوات، وإدارة التسويق، وإدارة المنتج والعرض، وكذلك العمليات التشغيلية مثل إدارة السطح البيني للعميل، والتعامل مع مشاكل تقديم الطلبات، وإدارة وفوترة اتفاق سوية الخدمة (SLA).

9.3 وظيفة إدارة الشبكات (NMF): تقوم هذه الفدرة الوظيفية بمعالجة المعلومات ذات الصلة بإدارة الشبكة بما في ذلك تنسيق الأنشطة من وجهة نظر الشبكة.

10.3 إدارة شبكات الجيل التالي (NGNM): تخطيط، وتوفير مستلزمات، وتركيب، وصيانة وتشغيل وإدارة تجهيزات اتصالات الجيل التالي لإرسال أو للتحكم في الموارد والخدمات داخل طبقات النقل والخدمة لشبكات الجيل التالي.

11.3 العنصر الشبكي/شبكات الجيل التالي (NNE): مفهوم معماري يمثل تجهيزاً للاتصال (أو زمر/أجزاء من تجهيز اتصال) وتجهيزات الدعم أو أي بند أو زمر بنود تُعْتَبر أنها تَمُتُّ إلى بيئة الاتصالات وتقوم على الأقل بوظيفة واحدة من وظائف عناصر النقل، (TEF) أو وظائف عنصر الخدمة.

ملاحظة – يستخدم مصطلح العنصر الشبكي في شبكات الجيل التالي (NNE) تبادلياً مع عنصر الشبكة (NE) في هذه التوصية.

12.3 التشغيل: سلوك ينشر على أنه عنصر من عناصر نقطة مرجعية مُزَوِدَةْ أو نقطة مرجعية للعميل.

13.3 نقطة مرجعية للمُزودْ (PRP): نقطة مرجعية تحدد وتعرض رؤية خارجية لوظيفة في فدرة وظيفية حيث تزوّد كل وظائف الإدارة المعروضة من أجل الاستهلاك من جانب فدرات وظيفية أخرى.

14.3 زمرة النقاط المرجعية للمُزودْ (PRPG): مجموعة مُعَّرفة مسبقاً للنقاط المرجعية للمُزودْ التي تنتمي بعضها إلى بعض لتُكَوِّنْ سياقاً مختاراً.

15.3 وظيفة إدارة الموارد (RMF): فِدْرَة وظيفية لها خصائص كل من الفِدْرَة الوظيفية لإدارة موارد الخدمة، والفِدْرَة الوظيفية لإدارة موارد النقل. وهى تشمل التعامل مع تطوير وإنجاز بنية تحتية للموارد (الشبكة والاتصالات)، وتشتمل إدارتها التشغيلية على جوانب مثل تدبير الموارد وإدارة المشاكل وإدارة الأداء، ونواتج وخدمات دعم البنية التحتية الأساسية للموارد، وكذلك دعم المشروع ذاته.

16.3 وظيفة عنصر الخدمة (SEF): فِدْرَة وظيفية هي تخصص وظيفة عنصر الشبكة، وتمثل وظائف خدمة الاتصالات.

17.3 وظيفة إدارة عناصر الخدمة (SEMF): وظيفة إدارة عنصر خدمة في طبقة خدمة شبكات الجيل التالي.

18.3 وظيفة إدارة الخدمة (SMF): فِدْرَة وظيفية تعالج المعلومات ذات الصلة بإدارة الخدمة المطابقة، وتشمل الجوانب التعاقدية، ومناولة ترتيب الخدمة، والرد على الشكاوى والفوترة، بالنسبة للخدمة التي تقدم إلى العملاء أو متوافرة للعملاء الجدد المحتملين.

19.3 وظيفة إدارة شبكة الخدمة (SMMF): وظيفة إدارة الشبكة في طبقة خدمة شبكات الجيل التالي.

20.3 مُوَرِّدْ الخدمة: مورد في طبقة خدمة شبكات الجيل التالي.

21.3 وظيفة إدارة موارد الخدمة SRMF: فِدْرَة وظيفية تقوم بمعالجة المعلومات ذات الصلة بإدارة موارد الخدمة بما في ذلك حَصْرها ومدى توافرها.

22.3 **وظيفة إدارة العلاقة بين المُورّد/الشريك (SPRMF)**: فِدْرَة خدمة تتصل بالمُورّدين والشركاء بغرض استيراد النقل الخارجي أو موارد الخدمة لاستخدام المشروع. وهى تشمل التعامل مع تجاوب المشروع مع المُورّدين والشركاء. وهذا يشمل كلا من العمليتين اللتين تطوران وتديران سلسلة الإمدادات التي تدعم النواتج والبنية التحتية، وتلك التي تدعم السطح البيني التشغيلي مع المُورّدين والشركاء.

23.3 **وظيفة عنصر النقل (TEF)**: فِدْرَة وظيفية هي تخصص عنصر الشبكة وتمثل وظائف نقل الاتصالات.

24.3 **وظيفة إدارة عنصر النقل (TCMF)**: وظيفة إدارة عنصر النقل في طبقة النقل.

25.3 **وظيفة إدارة شبكات النقل (TNMF)**: وظيفة إدارة الشبكة في طبقة النقل في شبكات الجيل التالي.

26.3 **مورد النقل**: مورد في طبقة النقل في شبكات الجيل التالي.

27.3 **وظيفة إدارة موارد النقل (TRMF)**: فِدْرَة وظيفية تقوم بمعالجة المعلومات المتصلة بإدارة موارد النقل في الشبكة، بما في ذلك الحصر ومدى التوافر.

4 المختصرات

3GPP	مشروع الشراكة لتكنولوجيات الجيل الثالث اللاسلكية
AD	أداة المهايأة
ANI	سطح بيني لشبكة النفاذ
API	السطح البيني لبرمجة التطبيقات
B2B	الأعمال – إلى – الأعمال
BLSR	حلقة مُبَدَلة على خط مقسم ذات اتجاهين
BML	طبقة إدارة الأعمال
C2B	العميل – إلى – الأعمال
CORBA	المعمار الوسيط المشترك للتوفيق التشغيلي للبرمجيات متعددة اللغات المنفذة على حواسيب متعددة
CPE	تجهيز مقار العملاء
CRP	نقطة العميل المرجعية
DCF	وظيفة توصيل البيانات
DCN	شبكة توصيل البيانات
EMF	وظيفة إدارة العناصر
EML	طبقة إدارة العناصر
EpM	إدارة المشروعات
EpMF	وظيفة إدارة المشروعات
eTOM	تقابل عمليات الاتصال المعزز
ETSI	المعهد الأوربي للمقاييس الموحدة للاتصالات
FCAPS	العيوب، والتشكل، والحسابات والأداء، والأمن
HCPN	الدارة الهجين/شبكات الرزم
HMI	السطح البيني للآلة البشرية
ICT	تكنولوجيا المعلومات والاتصالات
IDL	لغة لتعريف الأسطح البينة
IEC	اللجنة الدولية الكهرو مغناطيسية
IMS	النظام الفرعي متعدد الوسائط القائم على بروتوكول الإنترنت
IOC	صِنْف بند المعلومات
IP	بروتوكول الإنترنت

IRP	نقطة مرجعية للتكامل
IS	خدمة المعلومات
ISO	المنظمة الدولية للتوحيد القياسي
ITU	الاتحاد الدولي للاتصالات
J2EE	نظام جافا 2، طبعة إنتربرايز
LLA	معمار منطقي طبقي
MAF	وظيفة تطبيق الإدارة
MD	أداة وساطة
MFS	مجموعة وظائف إدارة
MPCMF	وظيفة إدارة السوق، والنواتج والعملاء
MPCMS	نظام إدارة السوق، والنواتج والعملاء
MPLS	تبديل الوسم متعدد البروتوكولات
NAT	ترجمة عنوان الشبكة
NE	عنصر الشبكة
NEL	طبقة عنصر الشبكة
NEF	وظيفة عنصر الشبكة
NGN	شبكات الجيل التالي
NGNM	إدارة شبكات الجيل التالي
NGOSS	أنظمة تشغيل وبرمجيات الجيل التالي
NMF	وظيفة إدارة الشبكة
NML	طبقة إدارة الشبكة
NNE	عنصر شبكة شبكات الجيل التالي
NNI	السطح البيني شبكة- إلى – شبكة
OASIS	منظمة تحسين معايير المعلومات المُبَنْيَنَةْ
ODMA	معمار الإدارة المفتوحة الموزعة
ODP	التجهيز المفتوح الموزع
OMG	زمرة إدارة الأشياء
OOA	نهج موجه نحو الأشياء
OOAD	التحليل والتصميم الموجه نحو الأشياء
OS	نظام التشغيل
OSC	مُكَوِّن نظام التشغيل
OSF	وظيفة أنظمة التشغيل
OSI	الوصل البيني للأنظمة المفتوحة
OSS	نظام دعم التشغيل
PRP	نقطة مرجعية للمُزوِّد
PRPG	زمرة النقاط المرجعية للمُزوِّد
PSTN	شبكة هاتفية عمومية تبديلية
QA	المهايئ فاء
QMD	أداة وساطة فاء
QoS	نوعية الخدمة
RMF	وظيفة إدارة الموارد
RML	طبقة إدارة الموارد

RM-ODP النموذج المرجعي للتجهيز المفتوح
SEF وظيفة عنصر الخدمة
SEMF وظيفة إدارة عناصر الخدمة
SIP الاستراتيجية والبنية التحتية والناتج
SLA اتفاق سوية الخدمة
SMF وظيفة إدارة الخدمة
SML طبقة إدارة الخدمة
SMS نظام إدارة الأمن
SNMF وظيفة إدارة شبكة الخدمة
SOA المعمار الموجه نحو الخدمة
SP المُزوِّد بالخدمة
SPRMF وظيفة إدارة العلاقة بين الموارد/الشريك
SRM إدارة موارد الخدمة
SRMF وظيفة إدارة موارد الخدمة
SRML طبقة إدارة موارد الخدمة
TEF وظيفة عنصر النقل
TEMF وظيفة إدارة عنصر النقل
TF وظيفة التحويل
TISPAN الاتصالات والخدمات التي تغطيها الإنترنت وبروتوكولات الشبكات المتقدمة
TMF محفل الإدارة عن بعد
TMN شبكة إدارة الاتصالات
TNMF وظيفة إدارة شبكات النقل
TRM إدارة موارد النقل
TRMF وظيفة إدارة موارد النقل
TRML طبقة إدارة موارد النقل
UML لغة النمذجة الموحدة
UNI السطح البيني للمستعمل – إلى – الشبكة
W3C اتحاد الشبكة العالمية
WSDL اللغة الوصفية لخدمات الويب
WSF وظيفة محطة العمل

5 المقدمة

تقدم هذه التوصية متطلبات الإدارة، والمبادئ العامة والمتطلبات المعمارية لإدارة شبكات الجيل التالي لأجل دعم عمليات أداء الأعمال ومتطلبات إدارة مُشَغلي الشبكات والمُزَودين بالخدمات بغرض تخطيط وتزويد وتركيب موارد وخدمات شبكات الجيل التالي، وصيانتها وتشغيلها وإدارتها. ويمكن للعمليات المتسلسلة لعمليات العملاء أن تشمل أنشطة العملاء.

وتشير وظيفية الإدارة، داخل سياق شبكات الجيل التالي، إلى مجموعة من وظائف الإدارة تسمح بتبادل ومعاملة معلومات الإدارة لمساعدة مُشَغلي الشبكة ومقدمي الخدمات على أداء أعمالهم بكفاءة.

وتوفر إدارة شبكات الجيل التالي (NGNM) وظائف الإدارة لموارد شبكات الجيل التالي وخدماته وتوفر اتصالات بين مستوى الإدارة وموارد شبكات الجيل التالي ومستويات الإدارة الأخرى.

وترمى إدارة شبكات الجيل التالي إلى تيسير الاتصال البيني الفعّال بين مختلف أنماط نظم التشغيل (OSs) و/أو موارد شبكات الجيل التالي لتبادل معلومات الإدارة باستخدام معمار متفق عليه ذي أسطح بينية موحدة قياسياً بما فيها البروتوكولات والرسائل. ومن المسلم به، عند تعريف هذا المفهوم، أن لدى العديد من مُشَغِلي الشبكات ومقدمي الخدمات بنية تحتية كبيرة من خدمات التشغيل، وشبكات الاتصال والتجهيزات القائمة فعلياً، والتي ينبغي استيعابها داخل المعمار.

وتزود إدارة شبكات الجيل التالي أيضاً المستعملين النهائيين بالنفاذ إلى، وعرض، معلومات الإدارة، وعمليات إجراء الأعمال التي يبدؤها المستعملون النهائيون.

وتقف شبكات الجيل التالي أساسا على مشارف تقديم خدمات جديدة تكون متوافرة في أي مكان وأي وقت، وعلى أية أداة وذلك عن طريق أي آلية نفاذ يختارها العميل.

ويحتاج الأمر إلى إطار إدارة يزيد من رضا العميل، ويدعم في نفس الوقت إحداث تخفيض كبير في تكاليف التشغيل، وذلك عن طريق التكنولوجيات الجديدة، ونماذج الأعمال الجديدة/وطرق التشغيل الجديدة.

إن استخدام مصطلح "خدمات" في هذا السياق هو استخدام صناعة الاتصالات التقليدية للكلمة التي تشمل تطبيقات من قبيل الصوت، والوسائط المتعددة، وإرسال الرسائل، الخ... والتي يشار إليها في معظم قطاعات الصناعة الأخرى بكلمة "نواتج".

وينبثق جزء كبير من التحدي الماثل في شبكات الجيل التالي من نماذج الأعمال الجديدة، والإنجاز التشغيلي الفعال لهذه الخدمات، والتي تعتمد بدورها إلى حد بعيد، على نظم وعمليات الإدارة الكفؤة والمرنة.

6 الأهداف الأساسية لإدارة شبكات الجيل التالي

والهدف من هذه التوصية هو توفير مجموعة مبادئ وإطار لإدارة شبكات الجيل التالي. وهذا يتطلب توافقاً بين المُورّدين والمشغلين بشأن تنظيم العمليات فيما بينهم والتي يمكن أن يُشَغِّلها الأفراد، وكذلك نظم التشغيل (OSs) ونظم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الأخرى (ICT). ويلزم أن يتناول معمار الإدارة معالجة ما يلي:

- الحدود الإدارية فيما بين ميادين التشغيل؛
- العمليات التي تتم فيما بين المشغلين عبر حدود هذه الميادين؛
- العمليات بين المشغلين وتجهيزات مورديهم؛
- النقاط المرجعية للمزودين والمستهلكين بين الوظائف المنطقية المستخدمة لتحقيق هذه العمليات؛
- الأسطح البينية للمزوِّدين والمستهلكين بين الكيانات المادية المستخدمة لتحقيق النقاط المرجعية للمزودين والمستهلكين؛
- المفاهيم النموذجية للمعلومات المستخدمة لدعم الوظائف المنطقية.

وعلى سبيل المثال، باستخدام مفاهيم نماذج الشبكات التنوعية في الإدارة القيام بالإدارة العامة لمختلف التجهيزات والشبكات والخدمات باستخدام نماذج المعلومات التنوعية والأسطح البينية المعيارية.

والمقصود من إدارة شبكات الاتصالات دعم مجموعة واسعة متنوعة من المجالات، تشمل تخطيط، وتركيب، وتشغيل، شبكات وخدمات الاتصالات وإدارتها وصيانتها وتوفير مستلزماتها.

صّنف قطاع تقييس الاتصالات الإدارة إلى 5 مجالات وظيفية عريضة للإدارة (ITU-T Rec.M.3400). وهذه المجالات الوظيفية الخمسة للإدارة FCAPS التي تم تحديدها حتى الآن هي على النحو التالي:

- إدارة الأعطاب؛
- إدارة التشكُّل؛
- إدارة الحسابات؛

- إدارة الأداء؛
- إدارة الأمن.

وهذا التصنيف لتبادل المعلومات داخل إطار الإدارة مستقل عن الاستخدام الذي يلحق بالمعلومات.

وتحتاج إدارة شبكة الاتصالات إلى أن تدرك أن الشبكات والخدمات هي مجموعات لنظم متعاونة. أما عمليات الأعمال في سلسلة M.3050.X والمجالات الوظيفية لإدارة FCAPS في التوصية ITU-T Rec.M.3400 فينبغي النظر فيها على أساس إمكان أخذ أجزاء منها لازمة لشبكات وخدمات شبكات الجيل التالي. ويُعْنَى هذا المعمار بتنسيق إدارة النظم الفردية بحيث يتحقق تأثير متناسق على الشبكة. وتشمل أهداف الإدارة لشبكات الجيل التالي ما يلي:

- تدنية أعمال الوساطة بين مختلف تكنولوجيات الشبكات المختلفة وذلك عن طريق التقارب وإعداد تقارير المعلومات؛
- تدنية الوقت اللازم لاستجابة الإدارة لحوادث الشبكة؛
- تدنية العبء الناجم عن إدارة الحركة؛
- السماح بانتشار جغرافي للتحكم في جوانب تشغيل الشبكة؛
- توفير آليات عزل للتقليل من احتمالات المخاطر الأمنية؛
- توفير آليات عزل لتحديد مكان أعطاب الشبكة واحتوائها؛
- تحسين المساعدات الخدمية والتفاعل مع العملاء؛
- ترتيب الخدمات في طبقات لتمكين المُزَوِّدْ من التزويد بِفِدْرَات البناء للخدمات وغيرها، لِحزمْ الخدمات وتأثيراتها على معمار الخدمة؛
- عمليات إجراء الأعمال على النحو المُعَّرف في السلسة M.3050.X وكيفية استخدامها في شبكات الجيل التالي؛
- دعم التطبيقات، سواء على نفس نظمْ الحساب الموزعة أو على تلك النظم الموزعة عبر الشبكة.

والمجالات التالية هي للمزيد من الدراسة:

- تأثيرات الحاجة إلى إدارة الخدمات من طرف إلى طرف؛
- تأثيرات الشبكة الرئيسية وتجهيزات مقار العملاء.

7 المتطلبات العامة لإدارة شبكات الجيل التالي (NGNM)

إن إدارة شبكات الجيل التالي تدعم رصد خدمات شبكات الجيل التالي والتحكم فيها، وموارد الخدمة والنقل عبر توصيل معلومات الإدارة عبر الأسطح البينية بين موارد شبكات الجيل التالي ونظم الإدارة، وبين نظام الإدارة الداعمة لشبكات الجيل التالي، وبين مكونات شبكات الجيل التالي وموظفي مُزَوِدِى الخدمة ومشغلي الشبكة.

وتدعم إدارة شبكات الجيل التالي أهداف تلك الشبكات عن طريق ما يلي:

أ) توفير القدرة على إدارة موارد نظام شبكات الجيل التالي من الناحية المادية والمنطقية. ويشمل ذلك الموارد في الشبكة الأساسية (بما في ذلك نظام إدارة المعلومات IMS) وشبكات النفاذ، ومكونات الوصل البيني، وشبكات العملاء ونهاياتها الطرفية.

ب) توفير القدرة على إدارة موارد طبقة شبكات الجيل التالي بصورة مستقلة عن موارد طبقة النقل لشبكات الجيل التالي، وتمكين المنظمات التي تقدم خدمات المستعملين النهائيين لشبكات الجيل التالي (وربما من جانب مختلف المزودين بالخدمات) من عمل عروض خدمة متميزة للعملاء.

ج) توفير قدرات الإدارة التي تساعد المنظمات التي تقدم خدمات المستعملين النهائيين لشبكات الجيل التالي على أن تقدم للعملاء القدرة على شَخْصَنَة خدمات المستعملين النهائيين، وخلق خدمات جديدة من واقع قدرات الخدمة (احتمالياً من مختلف المزودين بالخدمة).

د) توفير قدرات الإدارة التي من شأنها أن تمكن المنظمات المقدمة لخدمات شبكات الجيل التالي من أن تقدم تحسينات لخدمة المستعملين النهائيين بما في ذلك الخدمة الذاتية للعملاء (كتقديم خدمة مثلاً، أو الإبلاغ عن أعطال، أو تقارير الفوترة على الخط).

هـ) ضمان النفاذ الآمن إلى إدارة المعلومات بواسطة مستعملين لمعلومات الإدارة مرخص لهم بذلك، بما في ذلك معلومات العملاء والمستعملين النهائيين.

و) تعزيز توافر خدمات الإدارة وأماكنها في أي وقت لأي منظمة أو فرد مرخص له: (كالنفاذ مثلاً إلى سجلات الفوترة التي تكون متاحة 24 ساعة طوال الأسبوع).

ز) دعم شبكات القيمة للأعمال المعزرة وذلك استناداً إلى مفاهيم أدوار الأعمال (العميل، المزوّد بالخدمة، المُكمِلْ، الوسيط، المُورّد (مُتَعَهِدْ التجهيز مثلاً)). ITU-T Recs Y.110)و(M.3050.X/e TOM

ح) السماح لمشروع و/أو فرد باتخاذ أدوار متعددة في شبكة مختلفة القيمة، وكذلك أدوار متعددة داخل حدود الشبكة ذات قيمة محددة (دور واحد، على سبيل المثال، كمزوِّد بخدمات قطاعية، ودور آخر كمزود خدمات بالجملة) (ITU-T Rec. M.3050.X/e TOM).

ط) دعم عمليات الأعمال إلى الأعمال (B2B) فيما بين المنظمات التي تقدم خدمات وقدرات NGN.

ي) تكوين نظرة مجردة بشأن الموارد (الشبكة، والحساب والتطبيق) تخفى التعقيد والتعدد في التكنولوجيات والميادين في طبقة الموارد.

ك) دعم جمع بيانات الترسيم لمشغلي الشبكة فيما يتعلق باستغلال الموارد في الشبكة إما للاستخدام اللاحق من جانب عمليات الفوترة (الترسيم خارج الخط) أو للمعاملات القريبة من الوقت الحقيقي مع تقدير التطبيقات (الترسيم على الخط).

ل) القدرة على توفير شبكات صالحة للإدامة في حالة حدوث الانحطاط.

م) القدرة على إجراء رصد اتجاهات استباقي.

ن) القدرة على إدارة شبكات العملاء.

س) القدرة على تزويد متكامل بالخدمات من طرف إلى طرف.

ع) القدرة على إجراء تخصيص دينامي وأوتوماتي لموارد الشبكة.

ف) القدرة على إجراء عمليات شبكية قائمة على أساس نوعية الخدمة.

ص) القدرة على اقتناء إدارة مستقلة عن منظمات الشركات المعرضة للتغيير، مع المحافظة في نفس الوقت على مفهوم الحدود التنظيمية.

ق) القدرة على تبادل معلومات الإدارة عبر الحدود بين البيئات الشبكية، والأنماط الثلاثة للحدود القابلة للبحث: الحدود بين طبقات النقل والخدمة، والحدود بين مستويات التحكم والإدارة، والحدود بين الميادين الإدارية.

ر) وجود أسطح بينية لإدارة التكنولوجيا الهجين المتناغمة على عناصر الشبكة (عنصرا الخدمة والنقل) مما يسمح بوجود رؤية متكاملة للموارد والاشتمال على تطبيقات لإدارة التكنولوجيا المتوافرة، حسبما يتناسب.

ش) معمار الإدارة ومجموعة عمليات أعمال وخدمات إدارة من شأنها أن تساعد المُزَّودين بالخدمات على تقليل الإطار الزمني اللازم للتصميم والإبداع، وعلى التسليم وتشغيل خدمات جديدة.

ت) القدرة على الإدارة والتحليل والتجاوب مع معلومات الإدارة وذلك بصورة متناغمة ومناسبة.

ث) القدرة على تقديم معلومات الإدارة إلى مستخدمي معلومات الإدارة وعرضها بصورة متناغمة ومناسبة.

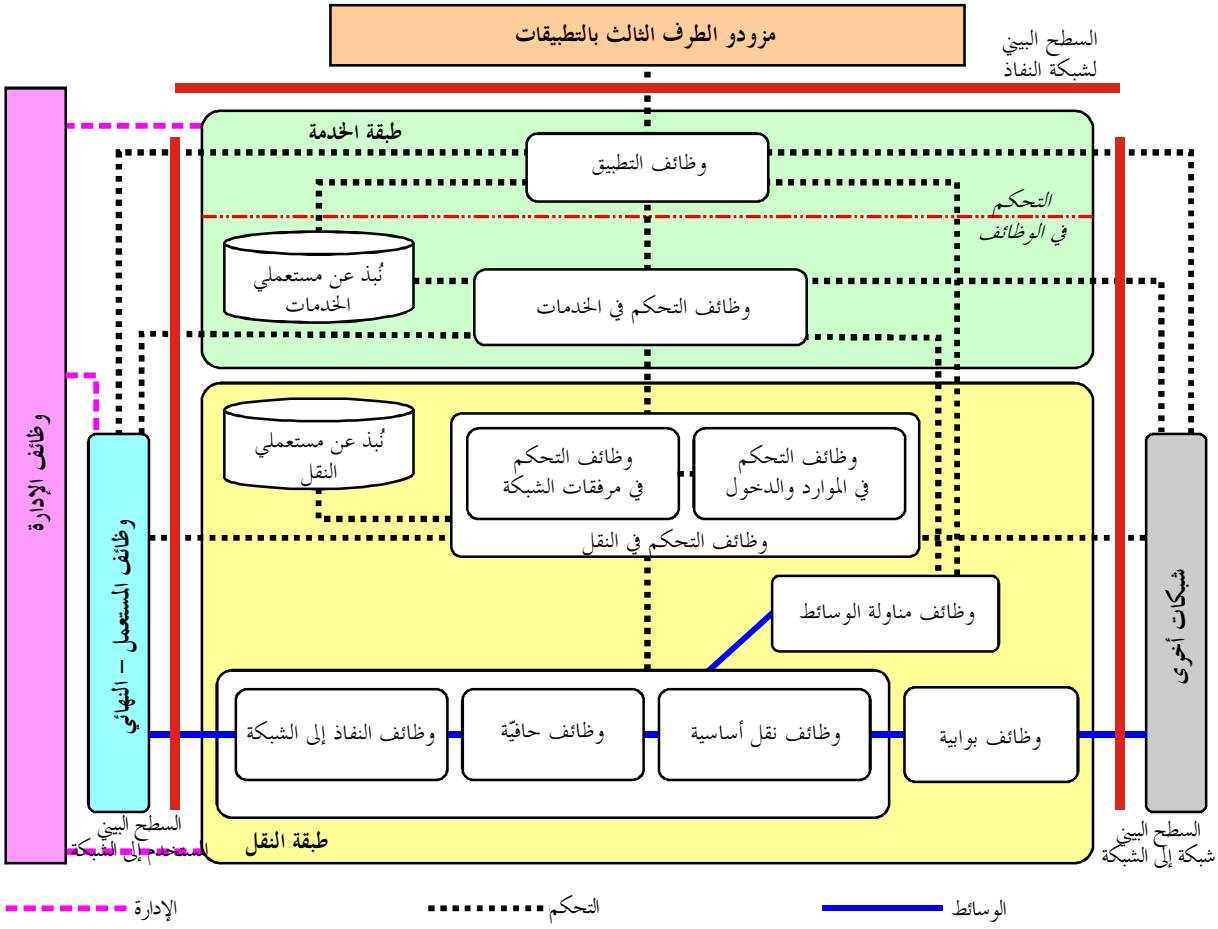
خ) ينبغي تعريف مواصفات إدارة شبكات الجيل التالي بحيث لا تعوق التنفيذ الذي يدعم المتطلبات التنظيمية والقانونية.

إن إدارة الشبكات الهجين التي تشتمل على موارد شبكات الجيل التالي وشبكات غير الجيل التالي (مثل شبكات الكابل، وPST) موجودة خارج نطاق هذه التوصية. وتوفر التوصية ITU-T Rec. M.3017 مواصفة لإدارة شبكات الدارات/الرزم الهجين (HCPN) التي تتكون من كل من شبكات الدارات المبدلة وشبكات الطبقات القائمة على الرزم.

8 معمار شبكات الجيل التالي

1.8 المعمار الوظيفي لشبكات الجيل التالي

والهدف من شبكات الجيل التالي هو توفير القدرات لجعل ابتكار ونشر وإدارة جميع أنواع الخدمات شيئاً ممكناً. ولأجل تحقيق هذا الهدف، يكون من الضروري الفصل بين، وتحقيق استقلال البنية التحتية لخدمة الابتكار/النشر عن البنية التحتية للنقل. وينعكس مثل هذا الفصل في معمار شبكات الجيل التالي على هيئة فصل طبقات النقل والخدمة وظهورهما كطبقتين مستقلتين. ويشير الشكل أدناه إلى نطاق هذا المعمار الإداري في سياق شبكات الجيل التالي.



ملاحظة: – تطبق وظائف الترسيم والفوترة ووظائف الإدارة على كل من طبقة الخدمة وطبقة النقل.

الشكل 1/M.3066/Y.2401 – نظرة عامة على معمار شبكات الجيل التالي.

1.1.8 طبقة الخدمة

توفر طبقة خدمة شبكات الجيل التالي الوظائف التي وتدير وتتحكم في خدمات الشبكة لتمكين توفير خدمات المستعملين النهائيين والتطبيقات، ويمكن لخدمات المستعملين النهائيين أن تنفذ بتكرار طبقات الخدمة المتعددة داخل نطاق الشبكة.وقد تتعلق هذه الخدمات بالصوت أو بالبيانات أو بتطبيقات الفيديو مرتبة بصورة منفصلة أوفى توليفة ما في حالة التطبيقات متعددة الوسائط. برجاء الرجوع إلى التوصية ITU-U Rec.Y.2011 للإطلاع على المزيد من التفاصيل.

2.1.8 طبقة النقل

تُعْنَى طبقة النقل في شبكات الجيل التالي بنقل المعلومات بين الكيانات النظيرة. ولتحقيق أغراض عمليات النقل هذه؛ يمكن إنشاء رابطات حراكية أو سكونية للتحكم في انتقال المعلومات فيما بين هذه الكيانات. ويمكن لتلك الرابطات أن تكون قصيرة الأجل للغاية. أو متوسطة الأجل (دقائق) أو طويلة الأجل (ساعات أو أيام أو أكثر من ذلك). برجاء الرجوع إلى ITU-U Rec.Y2011 للحصول على المزيد من التفاصيل.

2.8 مستوى الإدارة في شبكات الجيل التالي

ومستوى الإدارة في شبكات الجيل التالي هو اتحاد مستوى إدارة طبقة الخدمة في شبكات الجيل التالي ومستوى إدارة طبقة النقل في شبكات الجيل التالي، وقد يشتمل على وظائف إدارة مشتركة، أي على وظائف تستخدم في إدارة كيانات في كلتي الطبقتين زائداً وظائف مطلوبة لدعم هذه الإدارة. برجاء الإطلاع على التوصية ITU-U Rec.Y.2011 للحصول على التفاصيل.

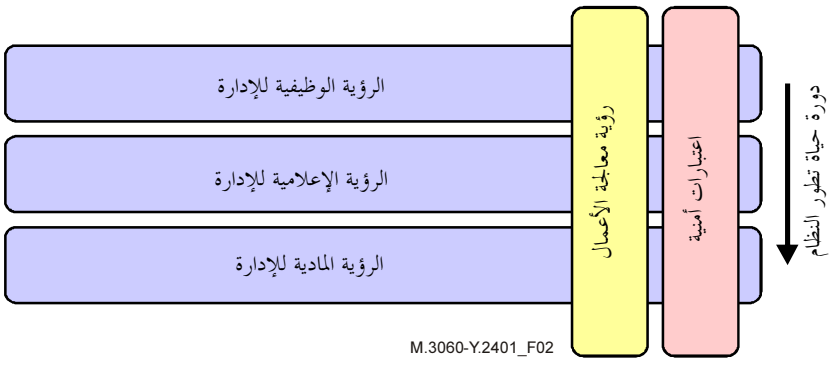
9 نظرة عامة على معمار إدارة شبكات الجيل التالي

يقسم معمار إدارة شبكات الجيل التالي إلى أربعة رؤى معمارية مختلفة كما هو مبين في الشكل 2 أدناه

- رؤيةُ عملية أداء الأعمال؛
- رؤيةُ وظيفية الإدارة؛
- رؤيةُ معلومات الإدارة؛
- رؤيةُ مادية للإدارة.

وتكشف كل رؤية من هذه الرؤى عن منظور مختلف في المعمار. وهذه الرؤى الأربع في المعمار تضع الأمن في الاعتبار.

ويصف الشكل 2 انسياب العمل في ابتكار مواصفات الإدارة، حيث يتم أولاً تعريف الرؤية الوظيفية، تتبعها الرؤية المعلوماتية ثم في النهاية الرؤية المادية. ولمعالجة الأعمال تأثير يمتد طوال دورة الحياة. لاحظ أن هذه المعالجة، في الواقع العملي تكون متكررة لمساعدة جميع جوانب المعمار على التطور مع مرور الوقت على النحو المطلوب.



الشكل 2/M.3066/Y.2401 – إدارة معمار شبكات الجيل التالي

1.9 رؤية أداء الأعمال

توفر رؤية أداء الأعمال القائمة على نموذج تقابل عمليات الاتصال المعزز (eTOM) (سلسة ITU-T Rec.M.3050.X) إطاراً مرجعياً لتصنيف أنشطة الأعمال لمُزوِّد الخدمات.

2.9 رؤية وظيفية للإدارة

وتسمح الرؤية الوظيفية هذه بتوصيف أي الوظائف يجب أن تتحقق في تنفيذ الإدارة.

3.9 رؤية معلومات الإدارة

وتميز رؤية الإدارة معلومات الإدارة اللازمة للاتصال بين الكيانات في رؤية الوظيفية، وذلك للتمكين من أداء الوظائف المقرر تحقيقها في تنفيذ الإدارة.

4.9 الرؤية المادية للإدارة

تصف هذه الرؤية المادية الطرق العديدة التي يمكن أن تنفذ بها وظائف الإدارة. ويمكن توزيعها على تشكيلة من التَشَكّلاَت المادية وذلك باستخدام مجموعة متنوعة من بروتوكولات الإدارة.

5.9 اعتبارات الأمن

الأمن ميدان واسع النطاق مهمته حماية الأصول المهمة للأعمال من مختلف المخاطر. ويمكن أن تكون هذه الأصول مختلفة الأنماط كالمباني، والمُستَخدَمين، والماكينات، والمعلومات وهلم جرا. وتُعْنَى إدارة شبكات الجيل التالي بصفة محددة بإدارة جوانب الأمن لشبكات الجيل التالي، وبأمن البنية الأساسية لإدارة شبكات الجيل التالي (NGN). ويجب النظر في السلسلة ITU-T x805 وM.3016.x لتحقيق أمن البنية التحتية للإدارة. وسوف يتواصل البحث بشأن إدارة جوانب أمن NGN.

وتُعرَّف التوصية ITU-T X.805 معمار الأمن لأجل تحقيق الأمن من طرف إلى طرف في أي بنية تحتية للاتصالات. وتُعرَّف التوصية ITU-T X.805 المفاهيم والمكونات الرامية إلى تقديم تدابير مضادة قابلة لإعادة الاستخدام عبر الطبقات المتعددة للبنية التحتية، بما في ذلك طبَقتا النقل والخدمة، وهى أساس للمزيد من مواصفات الأمن المحددة.

وتتناول سلسلة التوصيات ITU-T M.3016.x متطلبات الخدمات والآليات الداعمة لتأمين مستوى الإدارة للبنية التحتية لـ NGN. وفى هذا السياق، تركز السلسلة M.3016.x على الأمن من الطرف إلى الطرف سواء في حالة كون حركة الإدارة منفصلة عن حركة المستعمل أو عندما يكونا مختلطين. ويبين النموذج المرجعي المستخدم لحساب المتطلبات في السلسلة M.3016.x الأسطح البينية التي ينبغي تأمين حركة الإدارة فيها.

ولمعالجة التعقيد في عملية تأمين جميع شبكات الجيل التالي، بما فيها تأمين خطة إدارتها، يكون من الضرورة ميكنة تطبيق مختلف الخدمات والآليات والأدوات الخاصة بالأمن وذلك عن طريق استخدام نظم تشغيل لأتمتة العملية. أما المتطلبات والمعمار الخاصة بمثل نظم التشغيل هذه، التي تُعرَّف أيضاً بنظم إدارة الأمن SMS فهي مطروحة على بساط البحث.

6.9 العلاقة مع المعمار الموجه نحو الخدمات SOA

إن أحد المبادئ المعمارية التي ينهض عليها معمار الإدارة لشبكات الجيل التالي هو أن يكون المعمار موجها نحو الخدمات (SOA).

والمعمار الموجه نحو الخدمات هو معمار برمجيات للخدمات والسياسات والممارسات والأرتال التي يمكن إعادة استخدام المكونات فيها، وإعادة تحديد أغراضها بسرعة من أجل تحقيق وظيفية متقاسمة وجديدة. وهذا يساعد على التنفيذ السريع والاقتصادي الذي يلبى المتطلبات الجديدة، وبذلك يضمن أن تسد الخدمات الاحتياجات المدركة للمستعمل.

ويستخدم المعمار الموجه نحو الخدمات مبدأ الكبسلة والذي تكون فيه الكيانات قابلة للنفاذ إليها فقط عن طريق الأسطح البينية، وحيث تكون تلك الكيانات متصلة ببعضها البعض باتفاقات أسطح بينية مُعَرِّفة جيداً أو عقود.

والأهداف الرئيسية لأي معمار موجه نحو الخدمات مقارنة بغيره من المعمارات التي كانت تُستَخدم في الماضي هي للمساعدة على:

- التهايؤ الأسرع مع احتياجات الأعمال المتغيرة؛
- خفض تكلفة إدماج خدمات جديدة، وكذلك في صيانة الخدمات الحالية.

ويوفر المعمار الموجه نحو الخدمات (SOA) حلولاً رشيقة وعملية يمكن مد إطارها سريعاً أو تغييرها حسب الطلب. وهذا من شأنه أن يساعد إدارة شبكات الجيل التالي على دعم الابتكار السريع لخدمات وتغييرات شبكات الجيل التالي في تكنولوجيا شبكات الجيل التالي.

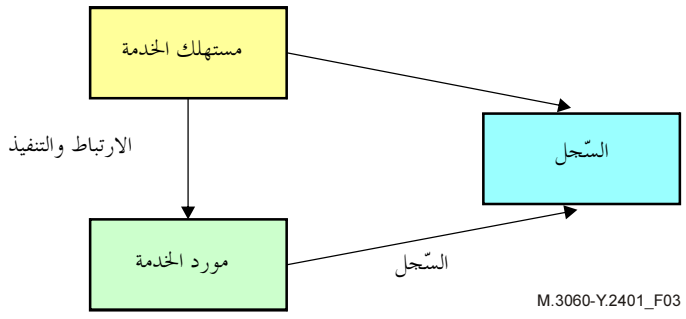
والخصائص الرئيسية للمعمار الموجه نحو الخدمات هي:

- الخدمات القابلة لإعادة الاستخدام، المقترنة بصورة فضفاضة ومستقلة من حيث الموضع؛
- أي خدمة معينة قد تتولى دور عميل أو خادوم بالنسبة لخدمة أخرى ،وذلك تبعا للموقف؛
- نموذج "اكتشف وارتبط وتعاقد " (Find – Bind and Execute) للاتصال بين الخدمات؛
- أسطح بينية للخدمات تنشر على أساس التعاقد، ومحايدة تكنولوجياً وبرنامجيا.وهذا يعنى أن السطح البيني لخدمه ما يكون مستقلاً عن تنفيذها؛
- كبسلة دورة حياة الكيانات الضالعة في التعاملات التجارية وإظهار تفاصيل للأسطح البينية أكبر من (OOA).

يتمتع معمار TMF053 بحيادية تقنيات أنظمة NGOSS التي صاغها محفل TMF ، وهو مثال عام على استغلال المعمار الموجه نحو الخدمة في إدارة الاتصالات.

1.6.9 مخططات تصميم المعمار الموجه للخدمات

يتبع المعمار الموجه نحو الخدمات نموذج "اكتشف وارتبط وتعاقد" (Find – Bind and Execute) كما يصوره الشكل 3. حيث يقوم مستهلك الخدمة باستطلاع سجل خدمات حتى يجد ما يتوافق منها مع معاييره. وبمجرد اكتشاف هذه الخدمة، يتعاقد المستهلك على الخدمة التي يقدمها المعمار الموجه للخدمة.



الشكل 3/M.3060/Y.2401 "نموذج اكتشف وارتبط وتعاقد"

ويحدث الارتباط على مرحلتين

- يرتبط المستهلك بمقولات المُورّد واستمارات البيانات؛
- ويرتبط المستهلك بآلية النقل التي يُعَينها المُورّد.

وبعد حدوث الارتباط، يطلب المستهلك الخدمة ويتلقى الرد بشأن الخدمة. ويمكن أن يحدث هذا الارتباط أثناء وقت التنفيذ.

2.6.9 مصطلحات المعمار الموجه نحو الخدمة

ينبغي ملاحظة أن النقطة المرجعية في توصيات قطاع التقييس بالاتحاد الدولي للاتصالات هي مفهوم معماري وظيفي أو منطقي، بينما السطح البيني لقطاع تقييس الاتصالات هو عمل صنعي مادي يحقق أو ينفذ نقطة مرجعية أو أكثر. وعلى النقيض من ذلك، فإن صناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات تستخدم فقط مصطلح "سطح بيني" وهى تعتمد على لغة المواصفة المستخدمة مثل: UML, COBRA IDL, JAVA OR C++ سواء أعتبر السطح البيني منطقيا (أي محايد/تكنولوجياً مثلاً/لا أدرى) أو مادياً (أي محدد من الناحية التكنولوجيا التمكينية)

وقد بزغ مفهوم السطح البيني لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات من مفاهيم تشغيل تجريدية ليس لها تنفيذ ولها صنف تجريدي لا يمكن أن نسوق له مثالاً. والسطح البيني هو صنف لا تنفيذ له، أي أن كل سماته وملامحه تجريدية (فله فقط بيانات ثابتة وعمليات تجريدية)

وداخل إطار هذه التوصية يُسْتخدم مصطلح " نقطة المُزَوِّد المرجعية " للسطح البيني للمعمار الموجه للخدمة و" لفِدْرَة الوظيفة" وذلك للتعبير عن "خدمة المعمار الموجه للخدمة SOA Service "

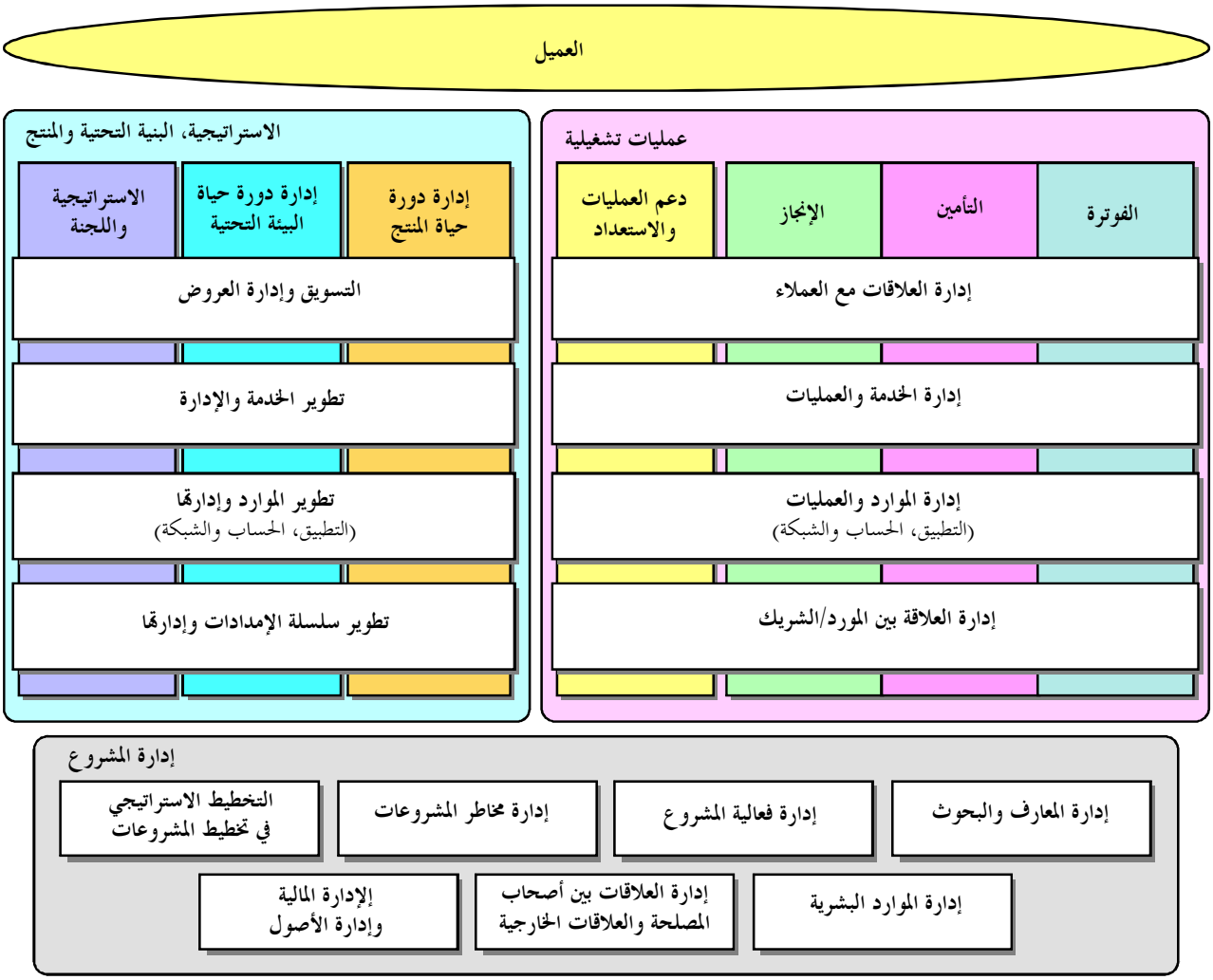
7.9 اعتبارات أخرى

والمجالات الأخرى ذات الأثر المعماري الشامل مطروحة للمزيد من الدراسة.

10 رؤية معالجة الأعمال

تحدد سلسة التوصيات ITU-T M.3050.X أمثلة شاملة لأداء الأعمال، وتنظيمها في شكل مصفوفة متعددة السويات، وتقابل عمليات الاتصال المعزز (e TOM) في مجالات المعالجة، وتجميعات المعالجة الوظيفية الأفقية، وتجميعات المعالجة الرأسية (الانسيابية). كما أنها توفر عمليات التقابل الأساسية بين عمليات إجراء الأعمال والمجموعات الوظيفية للإدارة.

والنموذج الذي يصفه eTOM في الشكل 4 فيستخدم في معمار إدارة شبكات الجيل التالي هذا. وe TOM هو رتل لمعالجة الأعمال يَقْتَرِحْ معالجات المشروعات التي تَلْزم لمُزَوِّد بالخدمات. ومع ذلك فإن هذا النموذج ليس نموذج أعمال للتزويد بالخدمات.



الشكل 4/M.3060/Y.2401 رتل معالجة الأعمال e TOM – معالجات السوية 1

ينبغي للمتطلبات الخاصة بالأعمال أن تراعى الأنظمة الرسمية. فمن وجهة نظر متطلبات الأعمال، ينبغي توصيف التفاعل بين العناصر الفاعلة، الأهداف الإعلامية وخدمات الأعمال. وتنبثق هذه الأهداف الإعلامية وخدمات الأعمال من عمليات وصفية متعددة السويات في مقابل عمليات الاتصال المعزز (e TOM)، كما ينبغي تنظيم خدمات الأعمال بما يتفق مع تقابل عمليات الاتصال المعززTOM e. برجاء الاطلاع على سلسلة التوصيات ITU-T M.3050.X للوقوف على مزيد من التفاصيل.

11 الرؤية الوظيفية للإدارة

والرؤية الوظيفية لإدارة شبكات الجيل التالي (NGNM) هي رتل تنوعي بنيوي للوظيفية الإدارية القابلة للتوحيد القياسي.

وتتألف الرؤية الوظيفية للإدارة من العناصر الجوهرية التالية:

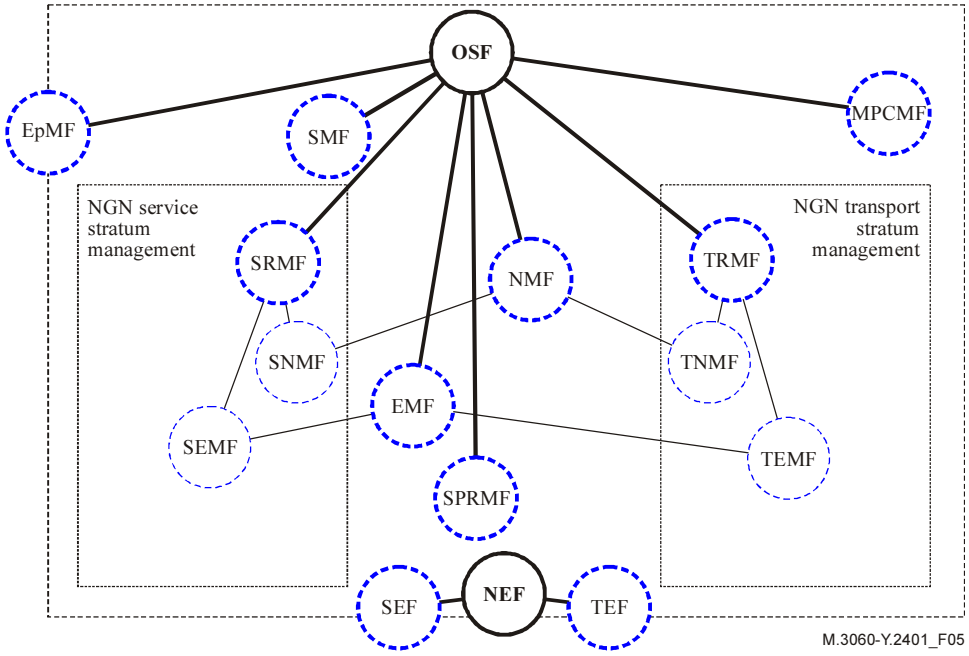
- الفدرات الوظيفية للإدارة؛
- الفدرات الوظيفية الداعمة؛
- وظيفية الإدارة؛
- النقاط المرجعية للمُزوِّد والنقاط المرجعية للمستهلك؛
- الطبقات الوظيفية للإدارة المنطقية.

ويمكن لوظيفية الإدارة المراد تنفيذها أن توصف بهذه العناصر الجوهرية

1.11 الفدرات الوظيفية للإدارة

إن وظيفة الإدارة هي أصغر جزء في عملية أداء الأعمال (أو خدمة الإدارة)، كما يراها مستعمل عملية المعالجة (أو الخدمة). أما الفِدْرَة الوظيفية للإدارة فهي أصغر وحدة قابلة للانتشار في وظيفية الإدارة (انظر 3.11) ويوضح الشكل 5 الأنماط المختلفة للفِدْرات الوظيفية للإدارة، ويشير إلى أن الوظائف الضالعة مباشرة في الإدارة هي فقط جزء من نطاق عملية التوحيد القياسي لإدارة شبكات الجيل التالي (NGNM). وتدخل بعض الفدرات الوظيفية جزئياً في نطاق هذه التوصية وهي خارجة عنها جزئيا. كما أن الفدرات الوظيفية للإدارة هذه تؤدي وظائف خارج الحدود الوظيفية للإدارة على النحو الذي يناقش ويُعَرَف في الفقرات الفرعية أدناه. وتشمل الفِدْرَة الوظيفية فِدْرَات إدارة من مجموعة أو أكثر من المجموعات الوظيفية للإدارة.

لاحظ أنه بينما وظائف الإدارة قد تعتبر أن لها سلوكاً، فإن هذا السلوك لا يظهر إلا عبر التشغيل على النقطة المرجعية.



*SMF	وظيفة إدارة الخدمة
*SNMF	وظيفة إدارة شبكة الخدمة
*SPRMF	وظيفة إدارة العلاقة بين المُورّد/الشريك
*SRMF	وظيفة إدارة مورد الخدمة
*TEF	وظيفة عنصر النقل
*TEMF	وظيفة إدارة عنصر النقل
*TNMF	وظيفة إدارة شبكة النقل
*TRMF	وظيفة إدارة موارد النقل

*EMF	وظيفة إدارة العناصر
*EpMF	وظيفة إدارة المشروعات
*MPCMF	وظيفة إدارة السوق والمنتج والعميل
NEF	وظيفة عنصر الشبكة
NGN	شبكة الجيل التالي
*NMF	وظيفة إدارة الشبكة
OSF	وظيفة نظم الإدارة
*SEF	وظيفة عنصر الخدمة
*SEMF	وظيفة إدارة عنصر الخدمة

ملاحظة – الخطوط المرسومة بين فِدْرَات الوظائف تمثل تخصصات أو تجزئات. فمثلاً وظيفة إدارة موارد النقل TRMF هي وظيفة متخصصة لنظم التشغيل، ووظيفة إدارة عنصر الخدمة SEMF هي وظيفة متخصصة لإدارة عنصر الخدمة، كما أن وظيفة عنصر النقل TEF هي وظيفة متخصصة لإدارة عنصر النقل.

أما الأشياء الملونة باللون الأسود (دوائر صلبة) فهي أشياء قاعدية والأشياء الملونة بالأزرق الخفيف (الدوائر المكونة من نقط، التي يشار إليها بعلامة نجمية في القائمة) فهي أشياء مشتقة.

الشكل 5/M.3060/Y.2401 الفدرات الوظيفية للإدارة

ملاحظة – إن التخصصات/تجزئات وظيفة نظم التشغيل OSF إنما تعكس عمليات المعالجة عالية السوية المُعرّفَة في سلسلة M.3050.X والمقدمة في الفقرة 10.

1.1.11 فِدْرَة وظيفة نظم التشغيل (OSF)

معلومات عمليات وظيفة نظام التشغيل ذات الصلة بإدارة شبكات الجيل التالي بغرض رصد/وتنسيق و/أو التحكم في وظائف اتصالات شبكات الجيل التالي بما في ذلك وظائف الإدارة (أي إدارة شبكات الجيل التالي NGNM ذاتها).

ويتطلب النموذج المرجعي القاعدي لشبكات الجيل التالي طبقا للتوصية ITU-T Rec.Y.2011، فصل الخدمات عن النقل ويُعَّرف طبقة خدمة NGN، وطبقة النقل في NGN. ولمسايرة هذا النموذج من وجهة نظر الإدارة، يتم تجزئة فِدْرَة وظيفة نظم التشغيل OSF إلى وظائف طبقة خدمة، ووظائف طبقة نقل، ووظائف مشتركة. وتُعرَّف التوصية ITU-T Rec.Y 110 أيضاً النموذج الوظيفي العام استناداً إلى التوصيةITU-T Rec.Y 110 الذي يتألف من خدمات، وموارد خدمة مع وظائف إدارة وتحكم وموارد شبكة نقل مع وظائف إدارة وتحكم.

ويمكن تحقيق الامتثال لنموذجي NGN هاتين عن طريق تجزئة OSF إلى وظيفة إدارة خدمة (SMF)، ووظيفة إدارة موارد الخدمة (SRMF) وتحويل وظيفة إدارة الموارد (TRMF). ويمكن زيادة تجزئة وظيفة إدارة موارد الخدمة (SRMF) إلى وظيفة إدارة شبكة الخدمة (SNMF) ووظيفة إدارة عنصر الخدمة (SEMF). وبالمثل، يمكن لوظيفة إدارة موارد النقل (TRMF) أن تُجَزّأ أكثر إلى وظيفة إدارة شبكة النقل (TNMF) ووظيفة إدارة عنصر النقل (TEMF).

1.1.1.11 فِدْرَة وظيفة إدارة الخدمة (SMF)

إن وظيفة إدارة الخدمة هي وظيفة نظم التشغيل OSF وهى مخصصة لخدمة الإدارة المطابقة. وتشمل وظيفتها، ولا تقتصر على، مهام الإدارة التالية:

- إدارة خدمة دورات الحياة؛
- أدوار B2B و C2B (أي دور مواجهة – صاحب المصلحة ودور مواجهة – العميل) ويشمل ذلك:
  - إدارة الجوانب التعاقدية للخدمات (SLAs) التي يجرى تقديمها للعملاء أو توفيرها للعملاء الجدد المحتملين مثل الطلب/التسليم (ومناولة أواخر الخدمة)، وتأمين حالات الخدمة (المناولة المتمثلة) والنتائج المرتبطة للفوترة/ومتابعة الفواتير، بما في ذلك الرصد التشغيلي وصيانة البيانات الإحصائية. (مثل نوعية الخدمة QoS)؛
  - إدارة الارتباط بين العملاء وملفات المشتركين في الخدمة،
- إدارة ملفات الخدمة (متطلبات بشأن موارد شبكة الخدمة)؛
- إدارة موارد الخدمة والشبكة الضرورية للتنشيط التمكيني للخدمة بما في ذلك الموصلية، وعرض النطاق، ومتطلبات نوعية الخدمة (أي السطح البيني للموارد resource-facing role)؛
- وبشأن نشوء حالات تتطلب هذه الخدمات:
  - تخصيص محددات استطباق الخدمة النوعية لكل مستعمل؛
  - الطلب إلى وظيفة إدارة موارد الخدمة خلق بيانات نوعية محددة للمستعمل ذات علاقة بالخدمة؛
  - في حالة النفاذ الثابت، الطلب إلى وظيفة إدارة موارد النقل TRMF أن تشكل خط نفاذ المستعمل؛
  - في حالة الموصلية البينية للميادين، تقديم طلب إلى وظيفة إدارة موارد النقل TRMF لضمان التَشَكُلْ من طرف إلى طرف E2E لموارد الشبكة المطلوبة.

ملاحظة: ووظيفة SMF معنية بعدة مهام من بينها إدارة السطح البيني للموارد، وجزئيا بالإدارة المخصصة للسطح البيني مع العملاء. وفى هذا الدور الأخير سيتم استكمالها بوظيفة إدارة السوق والمنتج والعمل (MPCMF) التي تُعْنَى بإدارة خدمة السطح البيني مع العميل (انظر أدناه).

2.1.1.11 الفِدْرَة الوظيفية لإدارة موارد الخدمة (SRMF)

إن الفِدْرَة الوظيفية لإدارة موارد الخدمة هي وظيفة خدمة تشغيل تشمل وظيفتها، وإن كانت لا تقتصر على، مهام الإدارة التالية:

- إدارة البنية التحتية المنطقية للخدمات، ويشمل ذلك موارد الشبكة والآلية المطلوبة لتحقيق:
  - إدارة تطبيقات الخدمة (دورة حياة البرمجيات) والبيانات، وتكنولوجيات التطبيق، والأسطح البينية لبرمجة التطبيقات (API) المفتوحة وآليات الأمن المرتبطة بها؛
  - دعم الاشتراك في الخدمات والتحكم في النفاذ إليها؛
  - السماح بخدمات التسيير routing والفوترة billing بالنسبة للمستعملين النهائيين مع مراعاة القدرات الشبكية والطرفية.
- تحويل متطلبات SMF إلى بيانات يمكن تفسيرها بواسطة وظيفة إدارة الشبكة NMF/وظيفة إدارة العناصر EMF؛
- إدارة:
  - الأفعال التي يؤتيها المستعملون النهائيون بشأن ملفاتهم؛
  - الجوانب ذات الصلة بقدرات الخدمة (مثل الوجود، الموضع، والحراك) من وجهة نظر المستعمل؛
  - قاعدة بيانات ملفات المستعملين وبيانات المشتركين ومحتواها.

وتوصف الفِدْرَة الوظيفية لإدارة موارد الخدمة (SRMF) بأنها تجميعات لوظائف إدارة عناصر الإدارة والأمن والأداء والمحاسبة والأعطاب(FCAPS).

3.1.1.11 الفِدْرَة الوظيفية لإدارة موارد النقل (TRMF)

وTRMF هي وظيفة نظم تشغيلية (OSF) تضم وظيفيتها، ولكن لا تقتصر على، مهام الإدارة التالية:

- تحقيق التوصيلية المطلوبة، ويشمل ذلك اختيار التكنولوجيات الشبكية، والتسيير، وحصر الشبكة (مثل طوبولوجيا الشبكة، والمعلومات الجغرافية، والعناوين المنطقية)؛
- تحويل متطلبات وظيفة إدارة الخدمات [SMF) إلى ملفات خدمة للشبكة قابلة للتفسير بواسطة وظيفة إدارة الشبكة/وظيفة إدارة العناصر التحتية NMF/EMF؛
- إدارة التوصيلية عبر الشبكات المتعددة، مع مراعاة سياقات مقدمي الخدمات؛
- إدارة موارد الشبكة (مثل تَشَكُلْ التحكم في الدخول، وآليات نوعية الخدمة، والتقابلات على الحدود فيما بين الشبكات؛
- توفير الترابط بين الشبكات والخدمات.

وتوصف وظيفة إدارة موارد النقل (TRMF) بمجموعات وظائف إدارة الأمن والأداء والمحاسبة والأعطاب (FCAPS).

4.1.1.11 الفِدْرَة الوظيفية لإدارة الشبكة (NMF)

إن فِدْرَة وظيفة إدارة الشبكة هي وظيفة نظام تشغيل منوطة بها مسؤولية إدارة شبكة داخلة في وظيفة إدارة العناصر.

وتتعامل الفِدْرَة الوظيفية لإدارة الشبكة مع منطقة جغرافية واسعة. وقابلية الرؤية الكاملة للشبكة بأسرها أمر عادى، وكهدف، سوف تقوم وظيفة إدارة الموارد برؤية مستقلة عن التكنولوجيا.

وتلعب الفِدْرَة الوظيفية لإدارة الشبكة خمسة أدوار رئيسية هي:

- التحكم في، وتنسيق رؤية جميع عناصر الشبكة داخل نطاقها أو ميدانها؛
- توفير أو وقف أو تعديل قدرات الشبكة لدعم الخدمة المقدمة للعملاء؛
- صيانة قدرات الشبكة؛
- الإمساك بدفتر إحصائي وبالبيانات الأخرى بشأن الشبكة والتفاعل مع وظيفة إدارة الموارد بشأن الأداء والاستعمال ومدى التوافر، الخ؛

- ويمكن لوظيفة إدارة الشبكة أن تتولى إدارة (مثل الموصلية) بين وظائف عناصر الشبكة.

وهكذا، فإن وظيفة إدارة الشبكة قد توفر الوظيفية اللازمة لإدارة شبكة عن طريق تنسيق النشاط عبر الشبكة وتدعم طلبات "الشبكة" التي تتقدم بها وظيفة إدارة الموارد. وهى تُعرَّف أي الموارد متوافرة في الشبكة، والكيفية التي تتشابك بها تلك الموارد علائقيا، وتخصيصها جغرافياً، وكيفية التحكم في الموارد. وهى تمتلك رؤية عامة للشبكة. يضاف إلى ذلك، أن وظيفة نظام التشغيل OSF مسؤولة عن الأداء التقني للشبكة الفعلية، وتتحكم في قدرات الشبكة المتوافرة، وفى القدرة على توفير النفاذية المناسبة ونوعية الخدمة.

إذا كانت وظيفة إدارة الشبكة موجودة في طبقة الخدمة التابعة لشبكة الجيل التالي، فيطلق عليها وظيفة إدارة شبكة الخدمة (SNMF)؛ وإذا كانت موجودة في شبكة النقل التابعة لشبكة الجيل التالي NGN، فتسمى وظيفة إدارة شبكة النقل (TNMF).

5.1.1.11 فِدْرَة وظيفة إدارة العناصر (EMF)

إن فِدْرَة وظيفة إدارة العناصر هي وظيفة خدمة تشغيل مسؤولة عن إدارة عناصر الشبكة على أساس فردى أو جماعي. وتتولى استخلاص الوظائف التي توفرها وظيفة عنصر الشبكة (NEF).

ووظيفة عنصر الشبكة EMF لها عنصر أو أكثر من عناصر وظيفة نظام التشغيل، وهى المسؤولة إفرادياً، على أساس منبثق من وظيفة إدارة الشبكة، عن مجموعة فرعية ما من وظائف عنصر الشبكة. وكهدف، سوف تقدم رؤية مستقلة – لمُزوِّد الخدمات إلى وظيفة إدارة الشبكة.

وتضطلع وظيفة إدارة العناصر بالأدوار الثلاثة الرئيسية التالية:

- التحكم في، ومراقبة مجموعة فرعية من عناصر الشبكة على أساس وظيفة عناصر الشبكة وذلك بصورة إفرادية. وفى هذا الدور، تدعم وظائف إدارة العناصر ذلك التفاعل بين وظيفة إدارة الشبكة (NMF) ووظيفة إدارة العناصر NEF وذلك عن طريق معالجة معلومات الإدارة التي يجرى تداولها بين وظائف إدارة الشبكة NMFs وظائف عناصر الشبكة بصورة إفرادية (NEFs). وينبغي لعنصر وظائف خدمة التشغيل OSFs أن يوفر نفاذاً كاملاً إلى وظيفية عناصر الشبكة.
- ويجوز لوظيفة إدارة الشبكة أيضاً أن تتحكم في، وأن تنسق مجموعة فرعية من عناصر الشبكة على أساس جماعي.
- الإمساك بدفتر بالإحصاءات وبالبيانات الأخرى بشأن العناصر داخل نطاقها الخاص بالتحكم.

فإذا كانت وظيفة إدارة العناصر موجودة في طبقة خدمة الجيل التالي، فيطلق عليها وظيفة إدارة عنصر الخدمة (SEMF)، وإذا كان موجوداً في طبقة النقل الخاصة بشبكة الجيل التالي، فيطلق عليها وظيفة إدارة عنصر النقل (TEMF).

6.1.1.11 فِدْرَة وظيفة إدارة العلاقة بين الموارد/والشريك (SPRMF)

وفِدْرَة وظيفة إدارة العلاقة بين المُورّد/والشريك هذه هي وظيفة نظم تشغيلية تقوم بالاتصال مع المُورّدين والشركاء بغرض استيراد موارد النقل الخارجي أو موارد الخدمة التي يستخدمها المشروع وهى لا تُعْنَى بإدارة طبقات شبكة الجيل التالي مباشرة. وتقدم SPRMF وظيفتي الخدمة والدعم اللازمتين لدعم عمليات المعالجة في سلسلة إمدادات المُورّد/وخدماته التي تجرى إدارتها. وتشمل SPRMF وظائف الخدمة المبينة في إدارة العلاقة بين المُورّد/والشريك، وتجميعات عملية تطوير وإدارة سلسلة الإمداد التابعة للتوصية ITU-T Rec. M.3050.2.

وهى تُعْنَى بتفاعل المشروع مع مورديه وشركائه. ويشمل ذلك العمليات التي تطور وتدير سلسلة الإمدادات التي توفر الدعم التحتي للمنتج وللبنية التحتية، وكذلك التي تدعم السطح البيني التشغيلي مع مورديها وشركائها.

7.1.1.11 الفِدْرَة الوظيفية لإدارة السوق والمنتج والعميل (MPCMF)

وهذه الفِدْرَة هي وظيفة لأنظمة التشغيل المسؤولة عن خلق وإدارة وصيانة نواتج المُزوِّد بالخدمات. وهى غير معنية بإدارة طبقات شبكة الجيل التالي مباشرة. برجاء الرجوع إلى 2.1.6.11 للوقوف على التفاصيل.

وتُعْنَى الفِدْرَة الوظيفية MPCMF، إلى جانب مهام أخرى بإدارة السطح البيني مع العميل. وخلال قيامها بهذا الدور تلقى المؤازرة من جانب وظيفة إدارة الخدمة SMF، التي تُعْنَى هي الأخرى بإدارة السطح البيني للعمل، وبالإضافة إليها تُعْنَى بخدمة إدارة السطح البيني لأصحاب المصلحة.

وهى تشمل التعامل مع إدارة المبيعات والقنوات، وإدارة التسويق، وإدارة النواتج والعروض وكذلك بالعمليات التشغيلية مثل إدارة السطح البيني للعمل، وتقديم الطلبات، وحل المشاكل، وإدارة اتفاق سوية الخدمة SLA والفوترة.

8.1.1.11 فِدْرَة وظيفة إدارة المشروع (EpMF)

وفِدْرَة وظيفة إدارة المشروع كوظيفة خدمة تشغيل، مسؤولة عن عمليات معالجة الأعمال الأساسية اللازمة لإدارة ولتدبير شؤون أي مشروع كبير. وتشمل هذه العمليات إدارة الاستفاقة من الكوارث، والأمن والغش، وإدارة الجودة وتخطيط تكنولوجيا المعلومات ومعمارها. وتركز هذه العمليات التنوعية على وضع وتحقيق أهداف ومرامي الشركات الاستراتيجية، وتقديم خدمات الدعم اللازمة طوال حياة المشروع.

2.1.11 فِدْرَة وظيفة عنصر الخدمة (SEF)

وهى فِدْرَة وظيفية توصل معلومات الإدارة بغرض متابعتها و/أو التحكم فيها. وتوفر الفِدْرَة الوظيفية لعنصر الخدمة وظائف الاتصال والدعم التي تحتاج إليها طبقة شبكة الجيل التالي بالنسبة لشبكة الجيل التالي التي تجرى إدارتها.

وتضم الفِدْرَة الوظيفية لعنصر الإدارة وظائف الاتصال لطبقة الخدمة لدى شبكة الجيل التالي موضوع الإدارة. ولا تشكل هذه الوظائف جزءاً من نطاق التوحيد القياسي وإنما يتم تمثيلها لنظام الإدارة عن طريق الفِدْرَة الوظيفية لعنصر الإدارة (SEF) والجزء من SEF الذي يقدم هذا التمثيل لدعم الإدارة هو جزء من نطاق هذا الرتل، بينما وظائف الاتصال في حد ذاتها تكون خارج هذا النطاق.

3.1.11 الفِدْرَة الوظيفية لعنصر النقل (TEF)

وهى فِدْرَة وظيفية توصل معلومات الإدارة بغرض متابعتها و/أو التحكم فيها. وتوفر الفِدْرَة الوظيفية لعنصر النقل وظيفتي الاتصال والدعم اللازمتين لطبقة النقل لدى شبكة الجيل التالي التي تجرى إدارتها.

وتشمل TEF وظائف الاتصال لطبقة النقل لدى شبكة الجيل التالي التي هي موضوع الإدارة. وليست هذه الوظائف جزءاً من نطاق التوحيد القياسي وإنما يتم تمثيلها لنظام الإدارة بواسطة الفِدْرَة الوظيفية لعنصر النقل. إن الجزء من TEF الذي يوفر هذا التمثيل لدعم الإدارة جزء من نطاق هذا الرتل، بينما وظائف الاتصال نفسها خارج نطاقه.

4.1.11 الفِدْرَة الوظيفية لعنصر الشبكة (NEF)

والفِدْرَة الوظيفية لعنصر الشبكة هي فِدْرَة وظيفية لها خصائص كل من وظيفة عنصر الخدمة SEF ووظيفة عنصر النقل TEF.

2.11 الفدرات الوظيفية للدعم

قد تلقى وظائف الإدارة المؤازرة والدعم من جانب وظائف الدعم التي قد تشكل الفِدْرَة الوظيفية للدعم، أو تكون بصورة اختيارية جزءاً من فِدْرَة وظيفة الإدارة. وقد تتقاسم قدرات وظيفة الإدارة وظيفة الدعم داخل إطار تنفيذها. وتساعد وظيفية دعم الفِدْرَة الوظيفية للإدارة في تفاعلاتها مع الفدرات الوظيفية.

1.2.11 الفِدْرَة الوظيفية للتحول (TF)

إن مدى ملاءمة وتطور الفِدْرَة الوظيفية للتحول TF بالنسبة لإدارة شبكات الجيل التالي NGNM أمر مطروح على بساط البحث. والقدرة الوظيفية للتحول ليست معنية بإدارة طبقات شبكة الجيل التالي.

وتوفر (TF) الوظيفية اللازمة للوصل بين كيانات وظيفية ذات آليات اتصال غير متوافقة. ويجوز لتلك الآليات أن تكون بروتوكولات أو نماذج للمعلومات (انظر 3.12) أو كلاهما.

ويمكن لـــ (TF) أن تستخدم في أي موضع داخل نطاق ميدان إداري أو في أي موضع عند حدود ميدان إداري. وعندما تستخدم داخل نطاق إداري فإنها تصل ما بين فدرتين وظيفيتين تدعم كل منهما آلية اتصال موحدة قياسياً لكنها مختلفة.

وعند استخدام تلك الفِدْرَة الوظيفية للتحول (TF) عند حدود ميدان إداري يمكن استخدامها إما كوصل بين ميدانين إداريين ممتثلين أو بين بيئة ممتثلة وأخرى غاير ممتثلة.

وعند استخدامها عند حدود ميدانين إداريين، فتقوم TF بوصل فدرتين وظيفيتين، واحدة داخل كل ميدان إداري، وكل منهما تدعم آلية اتصال موحدة قياسياً وإن كانت مختلفة.

وعندما تستخدم الفِدْرَة الوظيفية للتحول بين بيئة ممتثلة وأخرى غير ممتثلة، فإنها تصل فِدْرَة وظيفية وآلية اتصال موحدة قياسياً في البيئة الممتثلة، وتصل كياناً وظيفياً بآلية اتصال غير موحدة قياسياً في بيئة غير ممتثلة.

2.2.11 الفدرات الوظيفية الأخرى للدعم

وفِدْرات الدعم الأخرى مطروحة للمزيد من البحث (انظر 2.3.11)

3.11 وظيفية الإدارة

تصف التوصية ITU-T M.3050.0 طريقتين تكامليتين لتعريف وظيفة الإدارة هما:

- منهج خدمة/وظيفة الإدارة للتوصية M.3200 والتوصية M.3400 الذي وضع على أساس المتطلبات لإدارة الشبكات والتجهيزات السلكية (من أسفل إلى أعلى)؛
- نهج معالجة الأعمال M.3050.x (eTOM) الذي وضع على أساس الحاجة إلى دعم عمليات مشروع التزويد بالخدمة ككل (من أعلى إلى أسفل).

ويمكن استخدام كلا المنهجين لتحديد مجموعات وظيفة الإدارة التنوعية والمتخصصة لدعم أنشطة الإدارة على النحو المُعَّرف في التوصية ITU-T M.3400. ويُمسك منهج خدمة/وظيفة الإدارة برؤية موجهة نحو التكنولوجيا والموارد لميدان الإدارة، وهذا غالبا ما يكون قيما وذا صلة عندما نكون بصدد النظر في بنية وتنظيم حل إداري. ويوفر منهج إجراء الأعمال وجهة نظر إضافية موجهة نحو الأعمال، ومهمة للنظر في متطلبات الأعمال بالنسبة للمُزوِّد بخدمات، بصفته مستعملاً لأحد حلول الإدارة، وفى ضمان أن يكون ترتيب وظائف الإدارة ترتيباً ذا معنى وفائدة بالنسبة للطريقة التي يؤدى بها المُزوِّد بالخدمة أعماله.

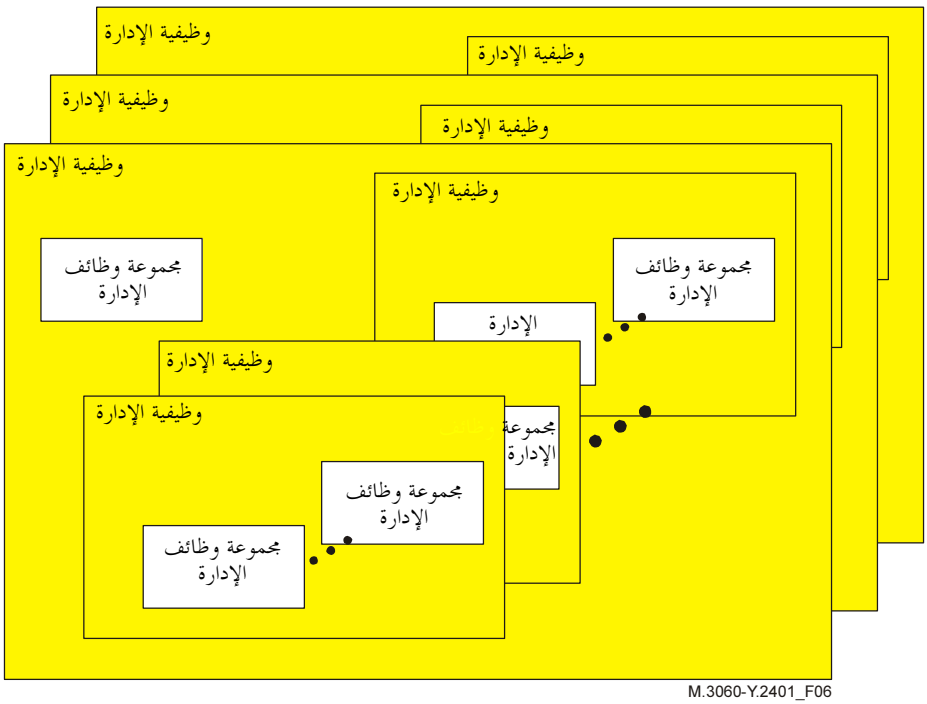
ومن المنتظر أن يتلاقى كلا المنهجين في النهاية في منهج واحد لإجراء الأعمال حيث ينظر إلى خدمات الإدارة على أنها أجزاء من إجراءات أعمال. والخطوة الأولى في هذا الاتجاه هو التقابل المبدئي لـ M.3400 وx. M.3050 والعكس بالعكس كما في M.3050 الإضافة 3 التي حولت منهج إجراء الأعمال إلى منهج إجراء أعمال/وظيفة إدارة. أما تطور علاقة نهج إجراء الأعمال بمفهوم خدمة الإدارة، وما إذا كان أحد المنهجين سوف تكون له الغلبة في المستقبل، فهذا أمر متروك للدراسة مستقبلاً.

ويتم تجميع وظائف الإدارة، التي تُعرَّف معاً قدرة إدارية وحيدة، معاً ويشار إليها كمجموعة وظيفية للإدارة. وقد درجت المجموعات الوظيفية للإدارة على تحديد خدمات الإدارة وإجراءات الأعمال ومن ثم، فإن الوظيفية الإدارية اللازمة إما أن

تؤخذ من مكتبة مجموعة وظيفية للإدارة (MFS) مثل M.3400 أو تتم بلورتها مجدداً، ثم تضاف إلى مكتبة المجموعة الوظيفية للإدارة (M.3400).

وتُعرَّف وظيفية الإدارة بأنها تتكون تكرارياً لتحقيق المرونة أثناء بلورة إدارة شبكة الجيل التالي ثم التوافق الارتدادي مع شبكة إدارة النقل TMN.

وتُعرَّف وظيفة الإدارة بأنها أصغر جزء من عملية إجراء الأعمال أو خدمة الإدارة كما يدركها مستعمل هذه العملية أو هذه الخدمة. والمجموعة الوظيفية للإدارة هي تجميع لوظائف إدارة تنتهي من حيث السياق إلى بعضها البعض، أي أنها ذات صلة بمجموعة قدرات إدارة محددة ومُعَّرفة جيداً (مثال تشكل عنصر/عناصر الشبكة NE(s)، وإعداد تقارير الإنذار، وتنظيم الحركة على النحو الوارد تعريفه في التوصية ITU-T M.3400). أما وظيفية الإدارة أي المجموعات الوظيفية ذات صلة وربما عدد أكبر من وظيفيات الإدارة ذات نطاق أضيق تنتمي إلى بعضها البعض من حيث السياق. انظر الشكل 6 لتوضيح هذا التعريف المتكرر. ويسمح هذا التعريف بإدخال العديد من مستويات التحبيبة الوظيفية كيفما يتناسب بين مستعمل وظيفية إدارة بعينها، وموارد مدارة تستخدم لتحديد أو لتحقيق وظيفية الإدارة هذه. وتُعرَّف وظيفية الإدارة بأنها تتكون تكرارياً لتوفير المرونة أثناء بلورة حل مُعقَد من حلول إدارة شبكة الجيل التالي.

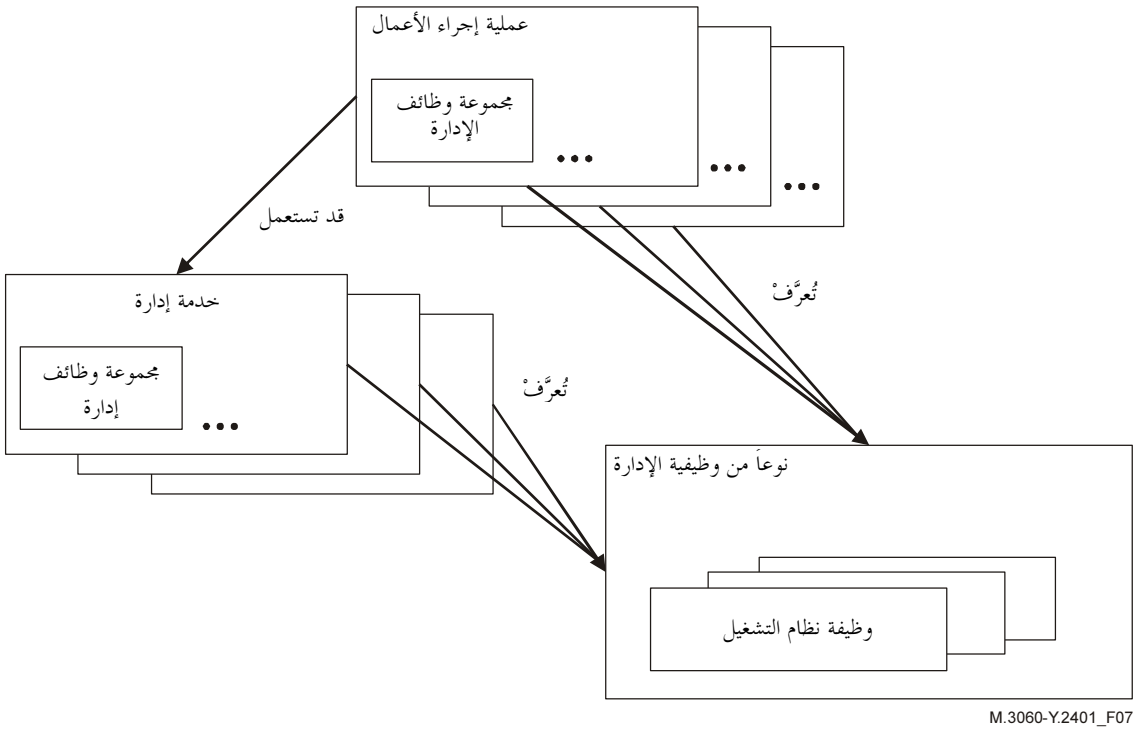


الشكل 6/M.3060/Y.2401 الطبيعة التكرارية لوظيفية الإدارة

والشكل 7 يصور الآتي:

إن وظيفية الإدارة بالنسبة لبعض حلول الإدارة تُعرَّف بواسطة خدمات الإدارة و/أو عمليات إجراء الأعمال، التي تتألف من مجموعات وظائف الإدارة؛

إن أي وظيفية إدارة تبنين (من مواصفتها) في شكل فِدْرات وظيفية لنظام تشغيل (OSF).



الشكل 7/M.3060/Y.2401 تعريف وظيفية الإدارة

1.3.11 وظائف الإدارة

وبالإضافة إلى التعريف المنصب على المستعمل لوظيفة الإدارة، هناك تعريف مكافئ له منصب على النظام يستند إلى التفاعل بين الفدرات الوظيفية. ولأداء عمليات أداء الأعمال وخدمات الإدارة، فإن الفدرات الوظيفية تبرز وظيفيتها وتحدث التفاعلات بين فدرتين وظيفيتين أو أكثر بمساعدة من جانب وظائف الدعم. ويشار إلى هذه الوظائف المبرزة على أنها وظائف إدارة. وهى وظائف إدارة تنتمي إلى بعضها البعض بواقع السياق، ومن ثم فهي تقوم جماعياً بتعريف مجموعة فدرات إدارة محددة ومعترف بها، تجمع مع بعضها ويشار إليها على أنها مجموعة وظيفية للإدارة (MFS). فوظائف الإدارة، على سبيل المثال، التي تُكَوِن في مجموعها جميع التفاعلات التي يكون مسؤولاً عنها جزء فريد من وظيفية عملية أداء أعمال وحيدة أو خدمات إدارة، يمكنها أن تشكل معاً مجموعة وظيفية للإدارة MFS.

وثمة مزية كبرى لهذا التعريف لوظيفة الإدارة تتمثل في أنها تقود مباشرة إلى المفهوم الأساسي للنقطة المرجعية التي سنعرض لها في الفقرة الفرعية التالية. فلبدء التفاعلات مع الفدرات الوظيفية الأخرى وتنفيذها، تقدم أي فِدْرَة وظيفية وظائف إدارة للاستخدام من جانب الفدرات الوظيفية الأخرى وتستلزم وظائف إدارة من جانب الفدرات الوظيفية الأخرى لاستخدامها هي. أما النقطة المرجعية فتمثل مجموعة من وظائف الإدارة التي من هذا القبيل. فإذا كانت تلك النقطة تضم فقط الوظائف المقدمة المطلوبة، فتسمى النقطة المرجعية للمُزوِّد، وإذا كانت لا تضم إلا الوظائف المطلوبة، فيطلق عليه اسم النقطة المرجعية للمستهلك.

2.3.11 الوظيفة الداعمة

يمكن للوظائف الداعمة أن تُشكل فِدْرَة وظيفية داعمة أو قد توجد اختيارياً في فِدْرَة وظيفية للإدارة. أما وظيفية الدعم فيمكن أن تكون مشتركة بين أكثر من فِدْرَة وظيفية للإدارة داخل إطار تنفيذها. وتساعد وظيفية الدعم الفدرة الوظيفية للإدارة في تفاعلاتها مع الفدرات الوظيفية الأخرى.

ونورد فيما يلي أمثلة لمثل هذه الوظيفية:

- وظيفية التحول؛

- وظيفية توصيل البيانات؛
- وظيفية دعم محطة العمل؛
- وظيفية السطح البيني مع المستعمل؛
- وظيفية النظام الدليلي
- وظيفية قاعدة البيانات؛
- وظيفية الأمن؛
- وظيفية توصيل الرسائل.

4.11 النقاط المرجعية

وتصور النقطة المرجعية وتعرض/وتستهلك رؤية خارجية للوظيفية الإدارية لفدرة إدارة، وهى تُعرَّف مجمل أو جزء من حدود خدمة تلك الفِدْرَة الوظيفية. وتكشف النقاط المرجعية السلوك الذي تبديه أو تسلكه فِدْرَة وظيفية ما. وعادة ما تتم التفاعلات بين الفدرات الوظيفية حركياً أثناء وقت التنفيذ إذ إنها لا تُعرَّف تعريفاً سكونياً أثناء وقت التصميم. ويتم التقاط رؤية خارجية لوظيفة الإدارة لفِدْرَة وظيفية من وسط مجموعة وظائف إدارة تكون مميزة عن الفِدْرَة الوظيفية. فمثلاً قد تشكل مجموعة وظائف إدارة رؤية خارجية للوظيفية الإدارية لفِدْرَة وظيفية. ويمكن استخدام نقطة مرجعية لتحديد تخوم مجموعات وظائف الإدارة ولتحديد حدود الخدمة لمجموعة وظائف الإدارة MSF.

والنقاط المرجعية لها معنى في المواصفات الوظيفية المؤدية إلى عملية تنفيذ. ذلك أن النقطة المرجعية تمثل التفاعلات التي تحدث بين الفدرات الوظيفية. ويبين الجدول 1 العلاقات بين الفدرات الوظيفية من حيث النقاط المرجعية المشتركة فيما بينها. ومفهوم النقطة المرجعية مهم للغاية لأن أي نقطة مرجعية تمثل واحداً أو اثنين من الأنماط التجميعية. والنمط الأول هو تجميع لكل، أو لبعض، القدرات التي تتطلبها فِدْرَة وظيفية من فِدْرَة وظيفية معينة أخرى، أو من فدرات وظيفية معادلة وذلك من أجل الاستهلاك. أما النمط الثاني فهو تجميع لكل، أو لبعض العمليات/أو الإخطارات (على النحو الوارد تعريفه، على سبيل المثال، في التوصيتين ITU-T Recs X.903 و X.703 لنموذج (RM-ODP) والسطح البيني (ODMA) التي توفرها فِدْرَة وظيفية لفِدْرَة وظيفية طالبة. وبالمقابل، يمكن وصف نقطة مرجعية كنقطة مرجعية للمستهلك، أو نقطة مرجعية للمُزوِّد، أو أنها قد تظل بدون توصيف، بما يعنى أنه يمكن أن تظل إحدى الاثنتين لأجل المناقشة داخل نطاق التوصية. أي نقطة مرجعية يتم تحديدها من وجهة نظر وظيفية، تناظر سطحاً بينياً، من وجهة النظر المادية، إذا نفذت الفِدْرَة الوظيفية تعريفها والفدرات الوظيفية النظيرة داخل فدرات مادية مختلفة. ويجوز أن تناظر النقاط المرجعية العديدة نفس السطح البيني.

وتصنف الفقرات الفرعية التالية وتصنف النقاط المرجعية الخاضعة لعملية التوحيد القياسي في هذه التوصية. ولا تعوق الرؤية الوظيفية للإدارة النقاط المرجعية الأخرى، وهى مطروحة للمزيد من الدراسة.

1.4.11 النقاط المرجعية للمُزوِّد

النقطة المرجعية للمُزوِّد هي نقطة مرجعية ترسم وتبرز رؤية خارجية لوظيفية الإدارة لفِدْرَة وظيفية ما، حيث تقدم جميع وظائف الإدارة المبرزة للاستهلاك من جانب الفدرات الوظيفية الأخرى. وهى ترسم على صورة دائرة مملوءة.

2.4.11 النقاط المرجعية للمستهلك

النقطة المرجعية للمستهلك هي نقطة مرجعية ترسم بدقة ملامح الفِدْرَة الوظيفية وتستهلك وظيفية الإدارة التي توفرها فِدْرَة وظيفية أخرى عن طريق واحدة من نقاطه المرجعية الخاصة بالمُزوِّد وهى ترسم على شكل هلال أسود.

3.4.11 زُمرة النقاط المرجعية للمُزوِّد

إن زمرة النقطة المرجعية للمُزوِّد هي مجموعة مسبقة التعريف من نقاط مرجعية للمُزوِّد تنتمي إلى بعضها البعض طبقاً لسياق مختار.

4.4.11 وهناك تعريفات لثلاثة أصناف من النقاط المرجعية للإدارة وهي:

q	نقطة مرجعية مقدمة/مستهلكة من وظيفة نظام تشغيل مقدم/مستهلك من جانب وظيفة نظام تشغيل آخر أو وظيفة عنصر الشبكة NEF
أعمال إلى أعمال/ مستهلك إلى أعمال (b2b/c2b)	وهي نقطة مرجعية توفرها وظيفة نظام تشغيل OSF وتتبع أحد الميادين الإدارية بغرض استهلاكها بواسطة وظيفة نظام التشغيل الموجودة في ميدان إداري آخر. ويمكن أن توفرها كذلك وظيفة نظام تشغيل تابعة لميدان إداري، ويتم استهلاكها بواسطة وظيفية أخرى مكافئة أشبه بوظيفة نظام التشغيل تابعة لميدان إداري آخر
(hmi) السطح البيني للآلة البشرية	نقطة مرجعية يتم توفيرها لكي يستهلكها المستعملون من الأشخاص

وترد في الجدول 1 علاقات الفدرات الوظيفية التي تساق كمثال، وكذلك النقاط المرجعية. أما الأسطح البينية المناظرة لحالات تنفيذ النقاط المرجعية فيتم تعيينها بنفس الأحرف ولكنها أحرف كبيرة ويرد وصفها في 6.13. انظر أيضا الشكل 16.

الجدول 1/M.3060/Y.2401 – العلاقات النموذجية بين الفدرات الوظيفية المنطقية معبر عنها كأصناف للنقاط المرجعية للمُزوِّد وللمستهلك

	SEF	**TEF**	**OSF** (الملاحظة **2**)	غير ممتثلة
وظيفة عنصر الخدمة (SEF)			q	
وظيفة عنصر النقل (TEF)			q	
وظيفة نظام التشغيل (OSF) (الملاحظة 2)	q	q	q, b2b/c2b (الملاحظة 1)	
غير ممتثلة				

الملاحظة 1: تطبق النقطة المرجعية b2b/c2b فقط حينما تكون كل وظيفة نظام تشغيل موجودة داخل ميدان إداري منفصل.

الملاحظة 2: يمكن لوظيفة نظام التشغيل أن تكون وظيفة إدارة المشروع، أو فِدْرَة وظيفة إدارة السوق والمنتج والعميل، وفِدْرَة وظيفة إدارة العلاقة بين المورد/ الشريك، أو وظيفة إدارة الخدمة، أو وظيفة إدارة موارد الخدمة أو وظيفة إدارة موارد النقل، أو وظيفة إدارة موارد الخدمة وفِدْرة إدارة موارد النقل أو بدورها وظيفة إدارة الشبكة أو وظيفة إدارة العنصر.

الملاحظة 3: يمكن لأي وظيفة أن تجرى الاتصال على نقطة مرجعية غير ممتثلة. ويمكن لهذه النقاط المرجعية غير الممتثلة أن تُوحَدَ قياسياً بواسطة زمرات/منظمات أخرى لأغراض بعينها.

5.4.11 أوصاف النقطة المرجعية واستخدامها

إن الرؤية الوظيفية للإدارة، والنقاط المرجعية التي تشتمل عليها، توفر إطاراً لمهمة استنتاج المتطلبات الخاصة بمعاينة الأسطح البينية للإدارة. فكل نقطة مرجعية تتطلب خصائص سطح بيني مختلفة لأجل تبادل المعلومات. ومع ذلك، فإن النقطة المرجعية لا تحدد بنفسها متوالية البروتوكول. وتحدث مواصفة البروتوكول كمهمة أخرى في إدارة منهجية مواصفة السطح البيني.

وينبغي لتعزيز البروتوكول أن يسعى إلى تدنية الفروق بين الأسطح البينية للإدارة، ومن ثم فإن المتطلبات المؤدية إلى اختلافات البروتوكول تحتاج إلى تعريف واضح.

1.5.4.11 النقاط المرجعية ف (q)

توضع النقاط المرجعية (ف) غالباً بين الفدرتين الوظيفيتين NEF وOSF، وبين OSF وOSF سواء مباشرة أو عن طريق وظيفية توصيل البيانات (DCF).

ويمكن التمييز بين النقاط المرجعية ف (q) بالمعلومات المطلوبة للاتصال بين الفدرات الوظيفية التي تصل بينها، وبصفة خاصة، في حالة تخصصات وظيفة نظام التشغيل OSF المختلفة. وهذا التمييز محل للمزيد من الدراسة.

2.5.4.11 النقطتان المرجعيتان أعمال – أعمال/عميل – أعمال(b2b/c2b)

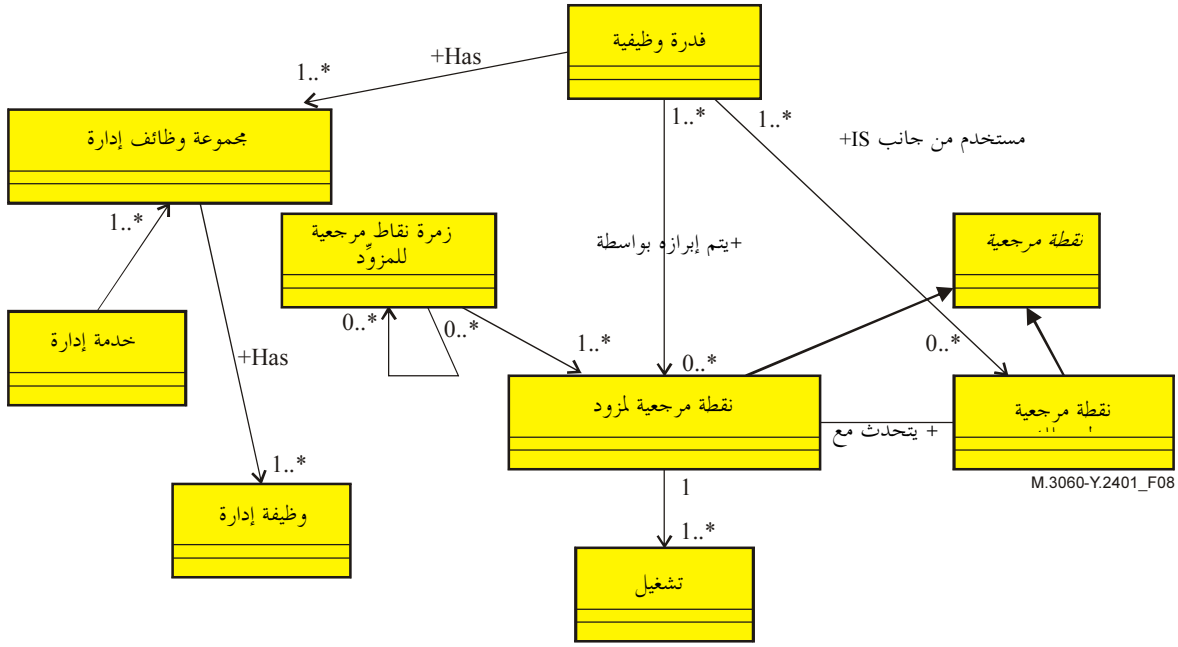
توجد النقطتان المرجعيتان b2b/c2b بين وظائف نظم التشغيل في مختلف الميادين الإدارية. أما الكيانات الموضوعة خارج النقطتين المرجعيتين b2b/c2b فقد تشكل جزءاً من بيئة فعلية ممتثلة (OSF) أو جزءاً من بيئة غير ممتثلة (أشبه بوظيفة نظام التشغيل (OSF-like). ولا يُرَى هذا التصنيف عند النقطة المرجعية b2b/c2b.

3.5.4.11 النقاط المرجعية للآلة البشرية

يتم إبراز النقطة المرجعية للسطح البيني للآلة البشرية (hmi) للاستهلاك من جانب الأشخاص. ويلاحظ أن السطح البيني للآلة البشرية لا يجب أن يكون واضحاً جداً بطبيعته. ويمكن أن يكون قائماً على أساس النص. ويمكن الاطلاع على التعريف التفصيلي للنقطة المرجعية للسطح البيني للآلة البشرية hmi في سلسلة التوصيات Z.31x.

6.4.11 علاقة النقاط المرجعية للفِدْرات الوظيفية

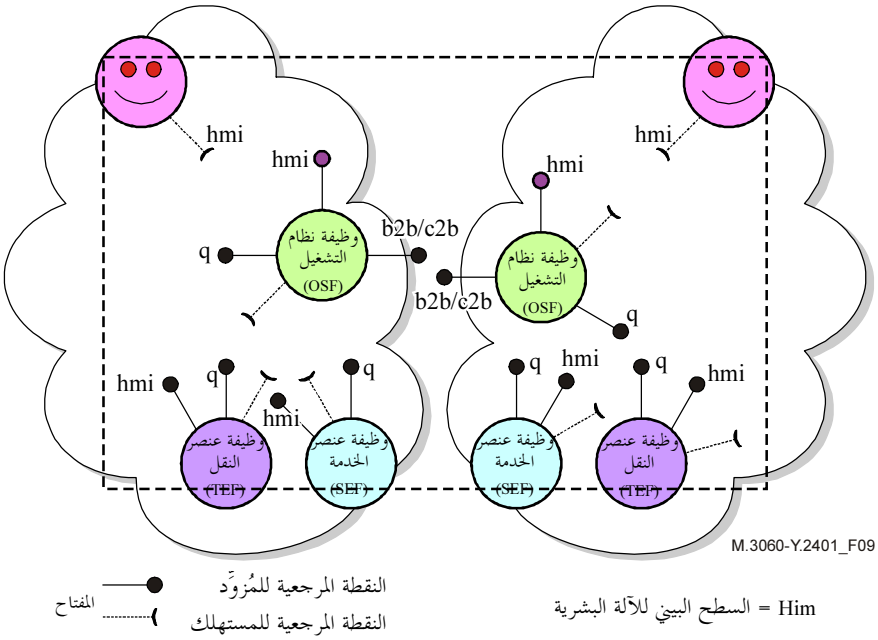
والشكل 8 يوضح النقاط المرجعية للفِدْرات الوظيفية



الشكل 8/M.3060/Y.2401 العلاقة بين نقطة مرجعية وفدرات وظيفية

ملاحظة – إن أهمية العلاقة في الشكل 8 قد تتطور نتيجة لمواصلة الدراسة

ويبين الجدول 9 مثالاً لنقاط مرجعية محتملة بين الفدرات الوظيفية. ويبين الجدول بصفة خاصة، الاتصال بين الميادين الإدارية المختلفة على النحو الموضح بسحب الشبكة. أما الخط الذي به شُرط فيشمل فدرات وظيفية ونقاط مرجعية داخل نطاق التوحيد القياسي (الحدود الوظيفية لإدارة شبكة التبادل القادم). وتوجد الفدرات الوظيفية تلك جزئياً داخل الخط المُشرْط وهي ليست واقعة بالكامل داخل نطاق التوحيد القياسي.



الشكل 9/M.3060/Y.2401 تبيان النقاط المرجعية بين الفدرات الوظيفية

5.11 العمليات

والعملية هي سلوك يُنشر كأحد أعضاء النقطة المرجعية للمُزوِّد أو النقطة المرجعية للمستهلك. والعملية:

- تكون موجهة إلى مُزوِّد أو إلى نقطة مرجعية لمستهلك بصورة محددة؛
- تمثل سلوكاً منشوراً للقدرة الوظيفية التي تعرض هذه النقطة المرجعية؛
- يمكن تعريفها باستخدام عمليات تُنشر كجزء من النقاط المرجعية لفدرات وظيفية أخرى؛
- وهي وحدة سلوك مفردة منطقية. ويعرف هذا السلوك بشروط مسبقة، وبشروط لاحقة، وباستثناءات، وبأشياء صنعية أخرى خاصة بالسياسات، وفي مثل تلك الحالة يطلق على العملية اسم مُعَّرفة بعقد. ومثال هذه العملية استعادة قائمة إنذار، تُعرَّف، على سبيل المثال، وثيقة خدمة المعلومات IRP والإنذار 3GPP (TS 132 111-2)؛
- تُعرَّف باستخدام "مخططات تبادل رسائل" (مثل الطلب/الاستجابة/الإخطار التزامني أو اللاتزامني) على النحو الذي تُعرَّفه عقود TMF NGOSS على سبيل المثال، والمخطط التصميمي TMF MTOSI لأساليب ومخططات الاتصال ولغة وصف خدمات الويب WSDL واتحاد الشبكة العالمي W3C.

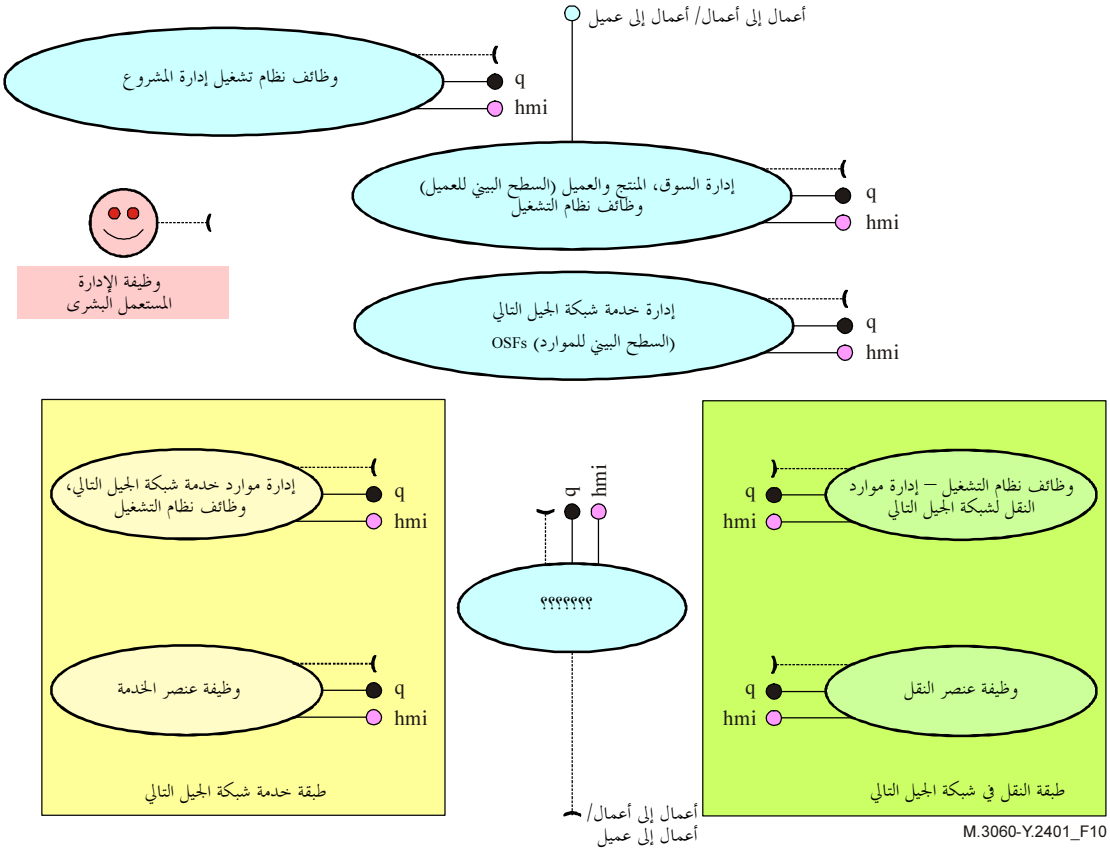
الملاحظة 1 – ودور الإخطار المتعلق بالعمليات مطروح للمزيد من الدراسة.

الملاحظة 2 – قد تعتبر وظائف الإدارة أن لها سلوكاً، غير أن هذا السلوك لا يظهر للعيان إلا من خلال العمليات على النقطة المرجعية.

6.11 طبقات الإدارة داخل الرؤية الوظيفية للإدارة

وللتعامل مع تعقيدات إدارة شبكة الجيل التالي، يمكن تقسيم وظيفية الإدارة إلى طبقات منطقية، أو طبقات إدارة وظيفية. إن المعمار المنطقي الطباقي LLA هو مفهوم لبنينة وظائف الإدارة، وهو يقوم بتنظيم الوظائف داخل تجميعات يطلق عليها "طبقات منطقية، كما يصف العلاقات بين تلك الطبقات. وتعكس الطبقة المنطقية جوانب الإدارة المرتبة على هيئة سويات تجريد متفاوتة.

ويوضح الشكل 10 المعمار المنطقي الطباقي لإدارة شبكة الجيل التالي. ويلاحظ في هذا الشكل أن الوظائف ذات الصلة تصور معاً داخل تجميعات للمساعدة على الفهم، غير أن هذا لا ينطوي على تجميع فرضي للنقاط المرجعية في التنفيذ.



الشكل 10/M.3060/Y.2401 المعمار المنطقي لإدارة شبكة الجيل التالي

1.6.11 طبقات التجريد لوظائف الإدارة

ينطوي تجميع وظيفية الإدارة على تجميع للفدرات الوظيفية للإدارة في صورة طبقات منطقية. وتخصص وظائف نظام التشغيل التي تنبنى على طبقات تجريد متفاوتة هو كالآتي:

- إدارة المشروع؛
- إدارة السوق، المنتج والعميل (إدارة خدمة السطح البيني مع العملاء)؛
- إدارة خدمة شبكة الجيل التالي NGN (إدارة خدمة السطح البيني مع الموارد)؛
- إدارة الموارد؛
- إدارة عناصر الخدمة والنقل؛
- إدارة العلاقات مع المُورّدين والشركاء.

ويرد بيان طبقات التجريد هذه في الشكل 10.

ويمكن أن تشتمل عمليات تنفيذ الإدارة على الفدرات الوظيفية لإدارة المشروعات التي تُعْنَى بالمشروع ككل وتجرى تنسيقاً شاملاً للأعمال.والفدرات الوظيفية لإدارة السوق والمنتج والعميل، ووظائف وفدرات نظام التشغيل لإدارة الخدمة معنية بالخدمات التي تقدمها شبكة أو أكثر، وتؤدى عادة دور السطح البيني مع العميل. أما الفدرات الوظيفية لنظام التشغيل لإدارة موارد شبكة الجيل التالي فتُعْنَى بإدارة الشبكات، في حين تُعْنَى قدرات وظائف نظام تشغيل إدارة العناصر بإدارة العناصر الإفرادية. وتُعْنَى الفدرات الوظيفية لإدارة العلاقة بين المُورّد والشريك بإدارة تفاعل المشروع مع مورديه وشركائه.

ولا ينبغي النظر لطبقات الفدرات الوظيفية لنظام التشغيل المبين في الشكل 10، على الرغم من القبول الواسع الذي يحظى به، على أنه الحل الممكن الوحيد ذلك أنه يمكن استخدام طبقات إضافية أو بدائل لجعل الوظيفية متخصصة.

وتصف الفقرات الفرعية التالية تخصيصاً نموذجياً للوظيفية فيما بين طبقات الإدارة استناداً إلى النموذج المرجعي.

1.1.6.11 إدارة المشروعات

إدارة المشروعات مسؤولة عن عمليات إجراء الأعمال الأساسية اللازمة لإدارة وتسيير أي مشروع كبير.

2.1.6.11 إدارة السوق والمنتج والعميل

تتألف طبقة إدارة السوق والمنتج والعميل من وظائف إدارة منتجات السوق والعميل. وهي الطبقة العليا في المعمار المنطقي الطباقي لإدارة شبكة الجيل التالي. وهي مسؤولة بصورة رئيسية عن دعم وتطوير وإدارة وتحسين العلاقة مع العميل، وعن تطوير وإدارة دورة حياة المنتج.

ووظائف الإدارة المعروضة كجزء من النقطة المرجعية للمُزوِّد وإدارة السوق والمنتج والعميل مطروحة على بساط البحث لمواصلة دراستها. ومن المُوصَىَ به الإشارة إلى إطار تَقَابُلْ عمليات الاتصال المعزز (eTOM) على أنه نقطة بداية (سلسلة التوصيات ITU-T M.3050.x).

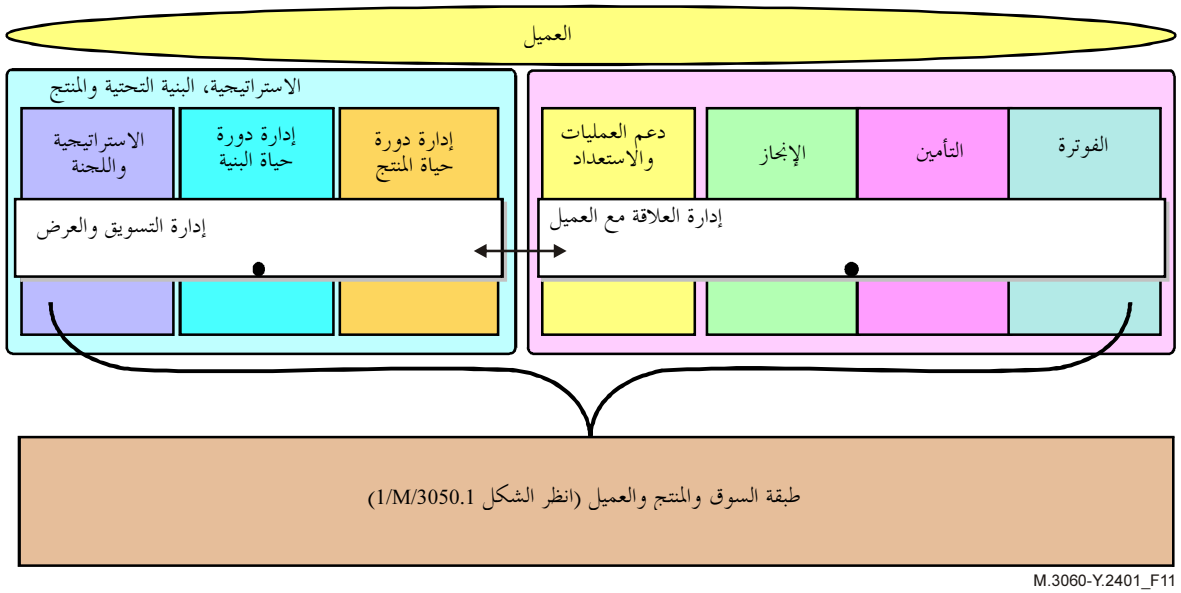
والأغراض الرئيسية لطبقة إدارة السوق والمنتج والعميل هي:

- إدارة مراحل المنتوجات طوال دورة حياتها؛
- توفير وظيفية مشتركة لإدارة الطلبات على منتجات مقدمي الخدمات (SP's)؛
- توفير الوظيفية لمعالجة العلاقة الثنائية مع العميل عن طريق سطح بيني للأعمال جيد التعريف؛
- إدارة وتسيير الوظيفية التي تَستَخدِمْ المعلومات عن طبقة إدارة الخدمات مثال ذلك مناولة بطاقات الأعطال وجمع ومعالجة البيانات الحسابية بشأن المنتج و/أو سوية العميل

وتشتمل الوظائف، على سبيل المثال، التي تحتاج إلى تغطيتها في طبقة إدارة السوق، والمنتج والعميل على ما يلي:

- تعريف المنتج ذاته من منظور تسويقي وتجاري وكيفية الفوترة، وَمَنْ توجه له الخدمة، وهل هناك مناطق جغرافية محددة لا يمكن عرض الخدمة فيها، وحِزَمْ الخدمات، إلى آخره.

ومن حيث المقارنة مع M.3050.x فإن الإطار الذي يحدث فيه التقابل بين عمليات الاتصال المعزز (eTOM) وجوانب التشابه يمكن التعبير عنها على غرار ما هو وارد في الشكل 11 أدناه.



الشكل 11/M.3060/Y.2401 إدارة السوق والمنتج والعميل

3.1.6.11 إدارة الخدمات

تقوم طبقة إدارة الخدمات بدعم وظائف إدارة أداء الخدمات وتأمينها بالنسبة للمستعملين النهائيين بما يتفق مع توقعات المستهلكين. وهي تشمل الوظائف التالية:

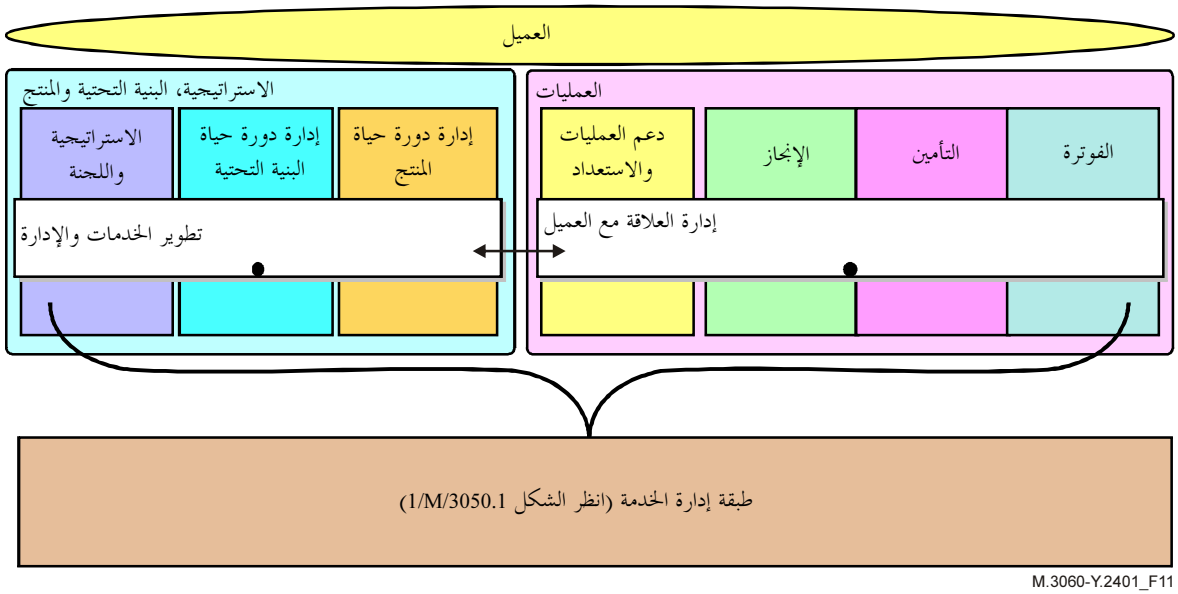
- إدارة ملفات الخدمة: ويعبر كل ملف خدمة عن المتطلبات من موارد النقل والخدمة اللازمة لتفعيل الخدمة. وتتولى الطبقة التحتية لإدارة موارد الخدمة، والخدمة التحتية لطبقة إدارة موارد النقل (TRML وSRML) تحقيق تحويل لهذه المتطلبات إلى معلمات شبكية لعناصر الشبكة التحتية؛
- خدمة إدارة رابطة المشتركين الفعليين في مجموعة الملفات المناظرة لعقد "contract" خدمة المشتركين هذه؛
- إدارة موارد الخدمة والنقل اللازمة للتمكين من تفعيل الخدمات بما يتفق مع عَقْد المستعمل – النهائي، بما في ذلك التوصيلية اللازمة وما يرتبط بها من خصائص: كنوعية الخدمة، وسوية الجوانب التعاقدية للخدمات؛
- الإشراف على الخدمات النشيطة لضمان الوفاء بالجوانب التعاقدية للخدمات SLA وتأثيرات عدم الالتزام بوظائف الفوترة (تقديم المعلومات إلى المُشغل، والإشارات الخاصة بتخفيض الأسعار إلى نظام الفوترة في حالة الانخفاض الشديد لنوعية الخدمة، الخ).

إن جميع وظائف الإدارة التي تقدمها النقاط المرجعية للمُزوِّد ذات الصلة بإدارة الخدمة تجاه طبقة إدارة السوق والمنتج والعميل تكون مستقلة عن الموارد/التكنولوجيا ولا تقدم أي معارف تقنية بشأن الموارد التحتية الداخلة في تزويد المستهلكين بالخدمات: إذ لا تتوافر معلومات عن النقل أو برامج الخدمة عن طريق خدمات إدارة الخدمة.

وتعتمد وظيفة إدارة الخدمة على وظيفة إدارة الموارد في توصيل رؤيتها الموجهة نحو الخدمة والمعلومات إلى الكيانات المطلوبة في موارد شبكة الجيل القادم المناسبة.

أما المجموعة الكاملة التي لوظائف الإدارة، والتي تكون النقطة المرجعية للمُزوِّد ذات الصلة بإدارة الخدمة، فهي مطروحة للمزيد من الدراسة. ومن الموصى به الإشارة إلى إطار تقابل عمليات الاتصال المعزز eTOM (سلسلة توصيات ITU-T M.3050.x) كنقطة بداية.

ومن حيث المقارنة مع إطار M.3050.x (eTOM)، فيمكن التعبير عن جوانب التشابه على غرار ما هو وارد في الشكل 12 أدناه.



الشكل 12/M.3060/Y.2401 إدارة الخدمة

إن التعاقد على خدمة معينة من جانب مستعمل نهائي، مثلاً، قد تسفر عن الآتي:

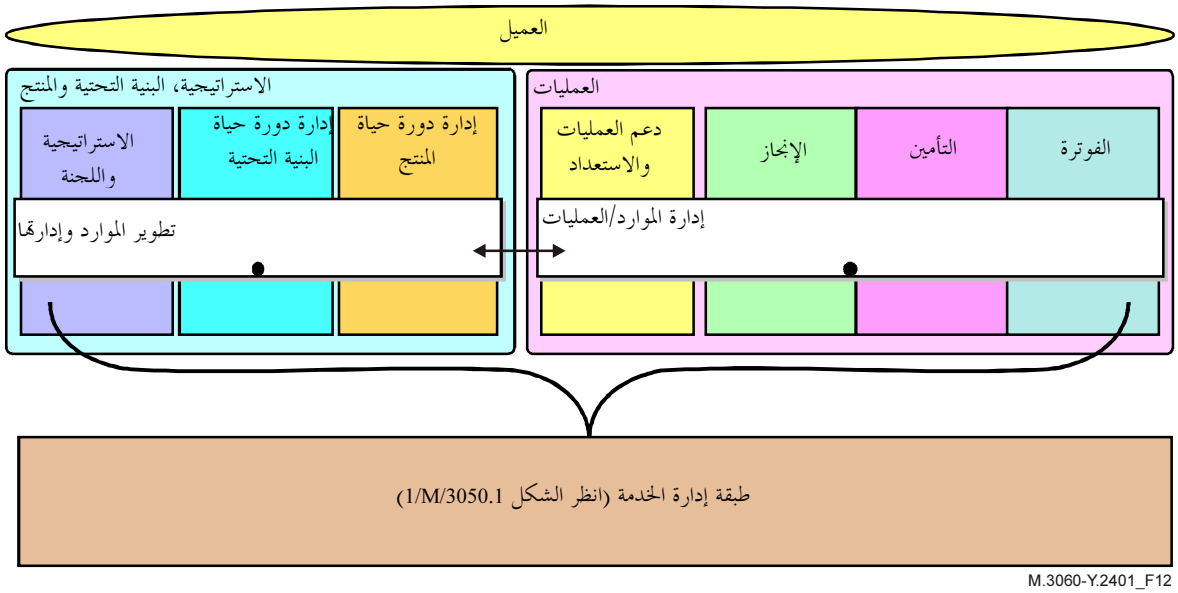
- إنشاء محدد فريد لمرحلة إدارة الخدمة الجديدة داخل طبقة إدارة الخدمة يقوم بربط نتائج تخصيص الخدمة المطلوبة بموارد النقل لنوع الخدمة هذا؛
- طلب إلى وظيفة إدارة موارد النقل للتأكد من توافر الموارد اللازمة للشبكة؛
- في حالة الخدمات، تقديم طلب إلى طبقة إدارة موارد الخدمة لخلق جميع البيانات ذات الصلة بالخدمة لهذا المستعمل في قواعد بيانات الشبكة المختصة؛
- تقديم طلب، إذا تناسب ذلك، إلى وظيفة إدارة موارد الخدمة لبدء/لفحص تشكل تجهيز الترسيم CpE أي (الكيان الموفر للرسم)؛
- وفي حالة النفاذ الثابت، يُطلب إلى طبقة موارد النقل تشكيل خط النفاذ الخاص بالمستعملين النهائيين هذا طبقاً للمتطلبات التقنية التي يمليها عقد الخدمة؛
- وإذا لزم الأمر، يُطلب إلى طبقة موارد النقل تشكيل التطبيق من طرف إلى طرف/التطبيق التقاطعي للموارد التي تتطلبها الشبكة.

4.1.6.11 إدارة الموارد

بينما تتحمل طبقة إدارة الخدمة (SML) مسؤولية إدارة دورة حياة الخدمة وتسليم وتأمين مراحل الخدمة، تكون طبقة إدارة الموارد (RML) هي المسؤولة عن إدارة البنية الأساسية المنطقية للخدمة والنقل.

وتُمكن الوظائف التي هي جزء من وظائف إدارة الموارد من تمثيل المعلومات الموجهة نحو الخدمة المستعملة في وظائف إدارة الخدمة في صورة معلومات معتمدة على الموارد/التكنولوجيا المستخدمة في موارد شبكة الجيل التالي.

فمن زاوية المقارنة بإطار M.3050.x (eTOM) يمكن التعبير عن أوجه التماثل على غرار ما هو مبين في الشكل 13 أدناه



الشكل 13/M.3060/Y.2401 إدارة الموارد

تتكون وظيفة إدارة الموارد من وظيفتين فرعيتين رئيسيتين متصلتين بتقسيم معمار شبكة الجيل التالي بطبقة خدمة شبكة الجيل التالي وطبقة نقل شبكة الجيل التالي:

- وظيفة إدارة موارد الخدمة؛
- وظيفة إدارة موارد النقل.

وتوفر خدمة إدارة موارد الخدمة وظيفية الإدارة لمجموعة جديدة من سمات إدارة الموارد ذات الصلة بدعم طبقة الخدمة لشبكة الجيل التالي، مثل إدارة التطبيقات، وبيانات التطبيق، والمستعملين، وبيانات المستعملين، والتجهيزات الطرفية، الخ.

وتوفر وظيفة إدارة موارد النقل وظيفية الإدارة لوظائف إدارة النقل التقليدية، مع إدخال تحسينات على طبقة النقل في شبكة الجيل التالي، مثل التوصيلية بأسلوب طرف – طرف القائمة على بروتوكول الإنترنت وإدارة خدمة النوعية "QoS" إلخ.

ونقدم فيما يلي مثالاً لكل من مسؤوليات وظيفة إدارة الخدمة ووظيفة إدارة الموارد. كما أن تقديم خدمة معينة إلى مستخدم نهائي سوف يسفر عن الإجراءات التالية:

- خلق حالة خدمة جديدة في وظيفة إدارة الخدمة تربط بين نتائج تخصيص الخدمة المطلوبة وموارد النقل لحالة الخدمة هذه بواسطة وظيفة إدارة الموارد؛
- التفاعلات مع وظيفة إدارة موارد النقل:
  - لفحص مدى توافر الموارد المطلوبة لموارد شبكة النقل؛
  - لتشكيل التطبيق من طرف إلى طرف/التطبيق المتقاطع للموارد المطلوبة لموارد النقل؛
  - لتشكيل خط النفاذ هذا الخاص بالمستعملين النهائيين طبقاً للمتطلبات التقنية المتوافقة مع عقد الخدمة؛
- التفاعل مع وظيفة إدارة موارد الخدمة:
  - لخلق جميع البيانات ذات الصلة بالمستعمل في قواعد بيانات الشبكة ذات الصلة، في حالة مستعمل جديد؛
  - لخلق جميع البيانات ذات الصلة بالخدمة لهذا المستعمل في قواعد بيانات الشبكة ذات الصلة؛
  - لتخصيص موارد شبكة الخدمة المطلوبة؛
  - لبدء/فحص تشكل تجهيز الكيان الموفر للرسم (CPE).

1.4.1.6.11 إدارة موارد الخدمة

ووظيفة إدارة موارد الخدمة مسؤولة عن إدارة الموارد في طبقة خدمة شبكة الجيل التالي. ويمكن تجزئة وظيفة إدارة موارد الخدمة إلى وظائف إدارة الشبكة ووظائف إدارة عناصر الخدمة.

وتشمل البنية التحتية لطبقة خدمة شبكة الجيل التالي البيانات/المعلومات اللازمة للتمكين من أداء خدمات شبكة الجيل التالي مع:

- الآليات المرتبطة التي تستخدمها الخدمات للنفاذ إلى البيانات؛
- إدارة البيانات المحتواة.

وتشمل وظيفة إدارة موارد الخدمة، ولكنها لا تقتصر، على الوظائف التالية:

- تحويل متطلبات وظيفة إدارة الخدمة إلى ملفات خدمة وبيانات يمكن تفسيرها بواسطة الموارد التحتية؛
- إدارة برمجيات التطبيق وبيانات التطبيق في الشبكة، بما في ذلك استحداث وتحديث وحصر وتوزيع تكنولوجيات التطبيق والأسطح البينية للتطبيق المفتوح وآليات الأمن ذات الصلة؛
- إدارة إجراءات المستعمل النهائي في ملف خدمته/خدمتها: نفاذ المستعمل النهائي لملفه/ملفها، وإدارة التأثيرات الواقعة على نظم الإدارة عقب إجراء تغييرات في الملف من جانب المستعمل النهائي؛
- إدارة الجوانب ذات الصلة بقدرات الخدمة مثل التواجد، الموضع، الحركة التنقلية وتأثير ذلك على الخدمات النشطة من منظور المستعمل؛
- إدارة الجوانب ذات الصلة بقدرات الشبكة مثل الفوترة، والتسيير، إلى غير ذلك؛

- إدارة وآليات لدعم الاشتراك في الخدمات وإدارة اشتراكات المستعمل النهائي (الإدارة الذاتية)؛
- إدارة بيانات المشتركين وقاعدة بيانات ملفات المستعملين ومحتواها؛
- جمع بيانات الجوانب التعاقدية للخدمة، وتأدية الخدمات (البيانات اللازمة لحساب الوقت المطلوب لتقديم خدمة إلى المستعمل عقب اشتراكه) وذلك لضمان أن يتم تسليمهم الخدمات بالمواصفات المطلوبة؛
- جمع بيانات أداء الخدمة وتحليلها للمساعدة في تحسين وظائف تخطيط موارد الخدمة؛
- إدارة برامجيات وتشكيل الخدمة الضرورية للتجهيزات في مواقع اشتراكات العميل؛
- إدارة الاختبارات المسبقة للخدمة؛
- إدارة النظام بما يسمح بإدارة التجهيزات في أماكن تواجد العميل؛
- إدارة تطبيق سياسات الإطناب؛
- إدارة إعادة رسم أبعاد البنية التحتية إذا احتاجت الخدمة إلى توسعات؛
- إدارة جمع بيانات أداء التطبيق.

2.4.1.6.11 إدارة موارد النقل

ووظيفة إدارة موارد النقل مسؤولة عن تحقيق التوصيلية وعن تشكل الجوانب الأخرى المتصلة بالخدمة في الشبكة. ويشمل ذلك بعض الوظائف مثل اختيار تكنولوجيات الشبكة، والتسيير، وإدارة موارد الشبكة، وقوائم الجرد، الخ.

وتنقسم وظيفة إدارة موارد النقل إلى وظائف إدارة شبكة النقل، ووظائف إدارة عناصر النقل. وهى تُعرَّف أيضاً وظائف إدارة شبكة الجيل التالي الإضافية لمناولة الجوانب من طرف – إلى – طرف والخاصة بتنفيذ خدمات النقل على الشبكة، مثل:

- تحويل متطلبات وظيفة إدارة الخدمة إلى ملفات خدمة يمكن تفسيرها بواسطة وظيفة إدارة عنصر النقل/وظيفة عنصر النقل (TEMF/TNMF)؛
- إدارة جوانب التوصيلية ذات الصلة بتوصيلية التشغيل البينية، أو التوصيلية على الشبكات المتعددة، مع مراعاة السياقات متعددة جهات البيع التي تستعمل فيها شبكة الجيل التالي؛
- إدارة جوانب التوصيلية ذات الصلة بالتزويد بالموارد المتعلقة بخطوط النفاذ؛
- إدارة موارد الشبكة داخل الشبكة مثل آليات نوعية الخدمة Qos والمقابلات عند الحدود بين الشبكات، وتَشَكُلْ ترجمة عنوان الشبكة/حائط النيران NAT/firewll وتشكل تشوير شبكة التشوير.

وتقوم قائمة جرد الشبكة بخزن المعلومات عن موارد الشبكة، وعلاقاتها ومواضعها. وتزود قائمة جرد الشبكة وظائف الإدارة بالمعلومات الضرورية عن كيفية بناء الشبكة الحقيقية وتشكلها. وينبغي أن تتألف قائمة جرد الشبكة من تكنولوجيا شبكية مستقلة، وجزء معتمد على تكنولوجيا الشبكة. ويقوم الجزء المستقل بإدارة ما يلي:

- المعلومات التي تصف رؤية الإدارة من جانب طوبولوجيا الشبكة؛
- مسارات التوصيلية التي تصف الوصلات المنشأة؛
- العناوين المنطقية؛
- المعلومات الجغرافية (حيث توجد موارد وكيانات الشبكة)؛
- التسمية.

أما الجزء المعتمد على تكنولوجيا الشبكة فيدير الآتي:

- المعلومات بشأن التجهيز المادي؛
- المعلومات بشأن التجهيز المنطقي؛
- الطوبولوجيا الخاصة بكيفية توصيل هذه التجهيزات (مادية أو منطقية) بعضها ببعض.

5.1.6.11 إدارة علاقة المُورّد/الشريك

وطبقة إدارة العلاقة بين المُورّد/الشريك مسؤولة عن تواصل المُورّدين والشركاء لأجل استيراد النقل الخارجي أو موارد الخدمة لكي يستعملها المشروع. وتزود طبقة إدارة علاقة المُورّد/الشريك – تُزوّدْ بوظيفتي الخدمة والدعم اللازمتين لدعم عمليات/خدمات سلسلة إمداد المُورّد التي تجرى إدارتها. وهي تشمل وظائف الخدمة الموصوفة بل إدارة علاقة المُورّد/الشريك، وتجميع عملية إدارة تطوير سلسلة الإمدادات M.3050.x.

2.6.11 التفاعل الوظيفي بين طبقات الإدارة

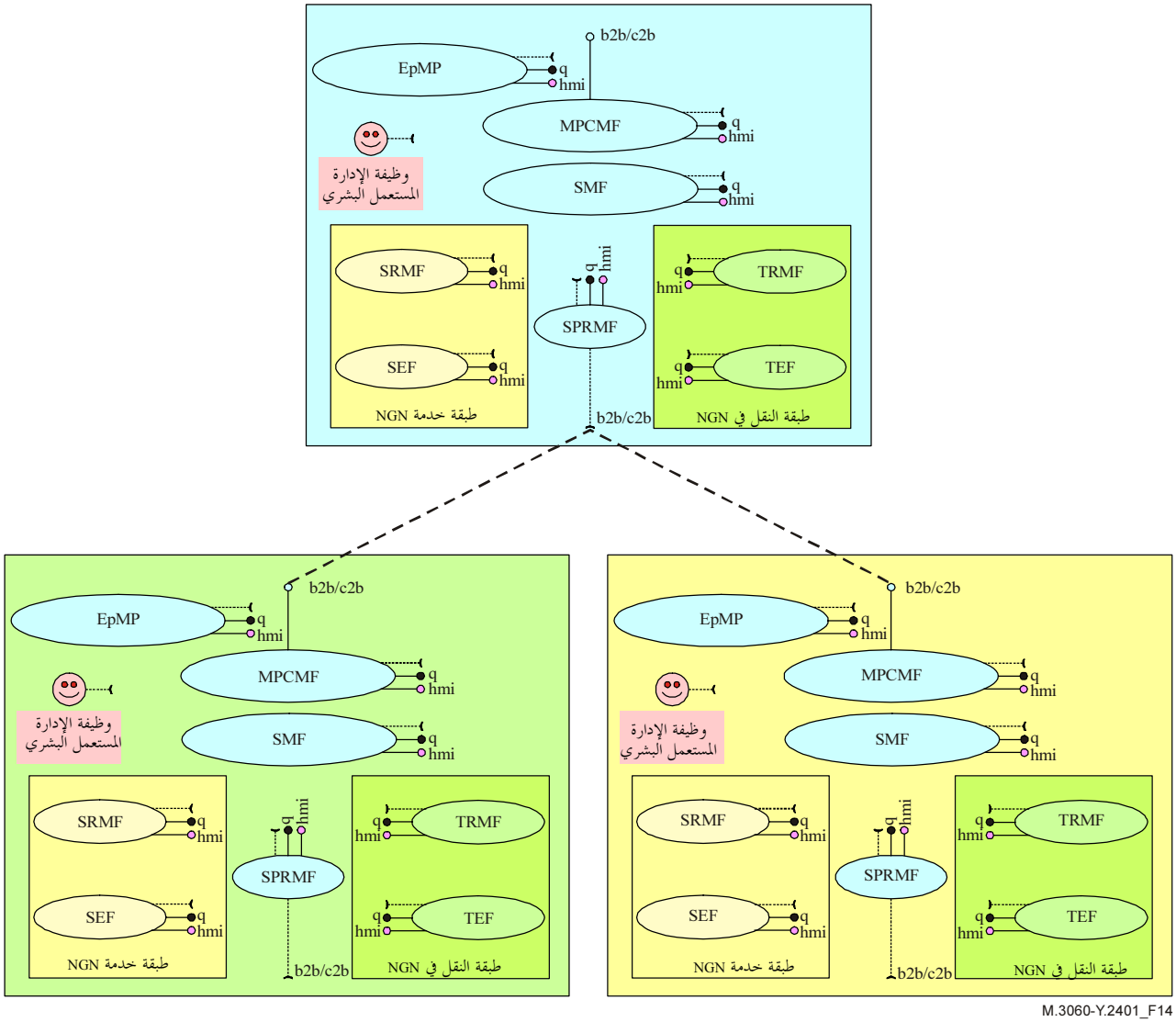
على الرغم من أن فِدْرَة وظيفة الإدارة تتفاعل عادة مع فِدْرَات وظيفة الإدارة في طبقات الإدارة المتلاصقة المنطقية، فإن الاعتبارات التشغيلية والإدارية قد تدعم الحاجة إلى وجود تفاعلات بين الطبقات غير المتلاصقة. فمثلاً، قد ترغب طبقة إدارة الخدمة نظراً لاعتبارات حركة الإدارة أن تتفاعل مباشرة مع طبقة إدارة العناصر لأجل تبادل البيانات الحسابية.

3.6.11 العلاقة بين المعمارات الطباقية لإدارة شبكات الجيل التالي المتعددة

في حالة شراء المشروعات للموارد، أو بيع النواتج إلى مشروعات أخرى، فإن المعمارات الطباقية المنطقية لإدارة شبكة الجيل التالي لدى تلك المشروعات تكون بحاجة لأن تكون متصلة ببعضها البعض.

فالنواتج، التي تباع لكل من العميل النهائي وإلى المشروعات الأخرى، يتم تصديرها عبر طبقة المنتج والسوق والعميل. أما النقل المُشترى وموارد الخدمة فيتم استيرادها عبر طبقة إدارة العلاقة بين المُورّد/الشريك.

ويوضح الشكل 14 مثالاً للمعمارات الطباقية المنطقية الموصلة فيما بينها لإدارة شبكة الجيل التالي حيث مورد خدمة شبكة الجيل التالي يستورد موارد النقل وموارد خدمة الموضع لكي يقدم الإمدادات إلى عملاء خدمة شبكة الجيل التالي.



الشكل 14/M.3060/Y.2401 مثال على المعمارات المنطقية الطباقية الموصلة بينياً

7.11 العلاقة بين الرؤية الوظيفية للإدارة والمعمار الموجه للخدمة

أحد المبادئ المعمارية التي تقف وراء معمار الإدارة لشبكات الجيل التالي هو توجهه نحو الخدمة. والمعمار الموجه للخدمة (SOA) هو أسلوب معماري هدفه تعظيم اقتسام الخدمة، وإعادة استخدامها، وعملها بينيا في بيئات منتشرة وذلك من خلال الاقتران الفضفاض بين الفدرات الوظيفية المتفاعلة والتي تقدم وظيفتها الإدارية من خلال نقاط مرجعية. ويتحقق الاقتران الفضفاض هذا عبر سلوكيات الفدرات الوظيفية التي يتم تعريفها بالكامل بواسطة النقاط المرجعية الدينامية حيث يتم تحديد التفاعلات، وتقسيمها دينامياً أثناء وقت التشغيل، و لم تُعرَّف بعد سكونياً وقت التصميم (انظر 5.11).

تستند المعمارات الموجهة إلى الخدمة SOAs إلى المبادئ التالية:

- إن خدمة إدارة NGN هي كيان يمثل وظيفة التطبيق لإدارة شبكة الجيل التالي بحيث يعاد استخدامها في عمليات إجراء الأعمال وتَعْرِض سلوكها عبر واحدة أو أكثر من النقاط المرجعية الدينامية (أي الأسطح البينية المنطقية للخدمة).
- يمكن تغليف خدمة من خدمات إدارة NGN كفِدْرَة وظيفية أو أكثر (تُمكن من إعادة استخدامها) ولاسيما أن الفِدْرَة الوظيفية يمكن اعتبارها مدير شبكات الجيل التالي.
- وتنظم وظائف إدارة خدمة ما في نقطة مرجعية أو أكثر من النقاط المرجعية للخدمة، وهكذا تكون الخدمة ممثلة كنقطة مرجعية موجهة نحو تجميع وظائف الإدارة.

ففي أي معمار موجه للخدمة، يتم تحديد جميع علاقات التنفيذ فيما بين الفدرات الوظيفية بصورة دينامية أثناء وقت التشغيل وذلك باستخدام نموذج "اكتشف، ارتبط – وتعاقد" وهذا يعني:

- أنه لا يوجد معمار نقطة مرجعية سكوني؛
- السجل/محل الإيداع وهو آلية تستخدم لدعم نموذج "اكتشف، ارتبط، ثم تعاقد"؛
- عندما يستخدم سجل/محل الإيداع، فينبغي على المُزوِّد تسجيل/نشر خدماتهم، وعلى المستهلكين استخدام نموذج "اكتشف، ارتبط ثم تعاقد"؛
- يحتاج السجل/محل الإيداع إلى أن يُبنين بحيث يمكن للفِدِراتْ الوظيفية أن تبحث عنه، وأن تكتشف الخدمات التي تريد أن تستخدمها.

12 رؤية معلومات الإدارة

تقدم هذه الفقرة نظرة شاملة عالية السَوَيةْ على العناصر المعمارية لمعلومات ومبادئ رؤية المعلومات. وتحدد رؤية معلومات الإدارة لمعمار إدارة شبكات الجيل التالي المعلومات المتبادلة بين الفدرات الوظيفية المُعرَّفة في الرؤية الوظيفية. وتوجد مواصفات نماذج المعلومات خارج نطاق هذه التوصية.

1.12 مبادئ رؤية المعلومات

إن إدارة بيئة الاتصالات هي تطبيق خاص بمعالجة البيانات. وللتمكن من إدارة شبكات معقدة إدارة فعالة، وكذلك عمليات إدارة أعمال موردي الخدمة/والتشغيل لشبكات الدعم، يكون من الضروري تبادل معلومات إدارة بين تطبيقات الإدارة التي تُنَفَذ وتدار بنظم متعددة. وهكذا فإن إدارة الاتصالات هي تطبيق موزع.

أما رؤية معلومات الإدارة، فهي من أجل تشجيع القدرة على التشغيل البيني، تستند إلى نماذج إدارة مفتوحة موحدة قياسياً تدعم النمذجة الموحدة قياسياً للمعلومات المراد توصيلها. وأنشطة التوحيد القياسي للإدارة لا تطور نموذجاً محدداً للإدارة ولكنها تنبنى على حلول معترف بها في الدوائر الصناعية تركز بالدرجة الأولى على الأساليب التقنية الموجهة نحو أهداف ونحو خدمات. ويمكن استخدام نماذج الإدارة المحددة، والمبادئ المعمارية للمعلومات في معايير الإدارة حينما يحكم عليها بأنها كافية. ولإجراء مناقشة عامة لهذا النمط من المنهجية وللتقنيات ذات الصلة، انظر سلسلة M.3020، أو انظر العمل ذا الصلة، مواصفات النقطة المرجعية المتكاملة (السلسلة 3GPP TS 32.150 أو السلسلة ETSI TS 132 150).

و يحبذ التوحيد القياسي للإدارة إعادة استخدام تعاريف المعلومات الموحدة قياسياً وذلك للتقليل من جهد التوحيد القياسي الشامل. وحيث ينتظر من المعلومات أن تستغل جنباً إلى جنب أكثر من نموذج إدارة واحد، ينبغي أولاً تعريف المعلومات بصورة محايدة نموذجياً مع الاستفادة من الأساليب التقنية المعترف بها في دوائر الصناعة ثم يتم تحويلها إلى نُسُق نماذج محددة.

وينبغي ملاحظة أن التقانات المطبقة لتعريف المعلومات المراد تبادلها يجب ألا تُقَيدْ التنفيذ الداخلي لنظم إدارة الاتصالات أو الأنظمة المدارة.

وبينما تلعب معلومات وإجراءات الإدارة دوراً حاسماً في الإدارات التنظيمية، ينبغي تطبيق تقنيات الأمن في بيئة الإدارة لضمان أمن المعلومات المتبادلة عبر الأسطح البينية والتي توجد في تطبيق الإدارة. وتتصل مبادئ الأمن وآلياته أيضا بالتحكم في حقوق النفاذ لمستعملي نظم الإدارة، والمعلومات المرتبطة بتطبيقات الإدارة. انظر 5.9 بالنسبة لاعتبار الأمن الخاص بإدارة شبكات الجيل التالي. وتوجد عمليات تنفيذ النظام الداخلي خارج نطاق عملية التوحيد القياسي للإدارة.

وتُبنين رؤية معلومات الإدارة من العناصر الجوهرية التالية: نماذج التفاعل، نماذج المعلومات، عناصر المعلومات، نموذج المعلومات (لنقطة مرجعية (نقطة مرجعية محددة المعلومات). ويمكن عندئذ لتبادل معلومات الإدارة المراد تنفيذه أن يوصف من حيث علاقته بهذه العناصر الجوهرية.

ووفقاً للإشارة الواردة في الفقرة 9، فإن عملية أداء الأعمال لها تأثير طوال دورة حياة مواصفات الإدارة. ويلاحظ أن تفاصيل العلاقة بين عملية أداء الأعمال ورؤى المعلومات مطروحة على بساط مواصلة الدراسة.

ملاحظة – تأثيرات المعمار الموجه للخدمة على رؤية معلومات الإدارة مطروحة للمزيد من الدراسة.

2.12 نموذج التفاعل

يقدم نموذج تفاعل الإدارة القواعد والمخططات التي تحكم تدفق المعلومات بين القدرات الوظيفية للإدارة عند نقطة مرجعية.

ولتبادل معلومات الإدارة، سوف تضطلع عمليات الإدارة بدور من دورين محتملين:

- دور إدارة سلبي: وهو عملية تدير عناصر معلومات الإدارة المتصلة بالموارد المدارة. وهذه العملية وهى تتبوأ هذا الدور إنما تستجيب للتعليمات الصادرة من العملية المضطلعة بدور الإدارة الإيجابي سوف تضفي كذلك على العملية المضطلعة بدور الإدارة رؤية هذه العناصر المعلوماتية وتقدم معلومات تعكس سلوك الموارد (مثل مصدر المعلومات)؛
- دور إدارة إيجابي: وهو عملية تصدر تعليمات لتشغيل الإدارة، وتتلقى معلومات من العملية التي تضطلع بدور الإدارة السلبي (managed role) (مثال ذلك مستعمل المعلومات).

وتشتمل مسؤولية مستعمل المعلومات القدرة على التعامل مع مصدر المعلومات بطريقة تجعل مصدر المعلومات يتجاوب تجاوباً سليماً. يضاف إلى ذلك، أن مستعمل المعلومات مسؤول عن تحليل المعلومات التي يقدمها المصدر.

وتشمل نماذج التفاعل المحتملة النظير – إلى – النظير والمستهلك/المُزوِّد. ويرتبط كل نموذج تفاعل بنموذج إدارة محدد.

وتقوم الأطراف الضالعة في عملية اتصالات إدارة بتبادل الرسائل وفقاً لمخطط اتصال، يُعرِّف الأطراف الفاعلة ودورهم في عملية الاتصال، وكذلك تتابع وأهمية الرسائل المرسلة/ أو الواردة. ومن أمثلة مخططات الاتصال طلب/واستجابة بسيطان، استجابة متعددة الدفعات، أو إخطار. كما أن أي تصميم نشاط تجاري سوف يسوق الإشارة المرجعية إلى واحد من هذه المخططات. فمثلاً، إذا كان هناك نظام لاستعادة قائمة نظام إدارة سلبي، فإنه سيقوم على ما هو محتمل بتجزئة المجموعة الناتجة إلى أجزاء عدة ترسل إلى مستهلك الخدمة طبقاً لاستجابة متعددة الدفعات.

وثمة أربعة مخططات متمايزة للإتصال:

- الاستجابة البسيطة، (مخطط التنفيذ/الاستجابة البسيطة)؛
- الاستجابة متعددة الدفعات (التي تُستْخدم لمناولة مجموعة بيانات ناتجة كبيرة ومهمة)؛
- استجابة مجملة (نقل الملف على قناة اتصال خارج النطاق)؛
- إخطار (لنشر المعلومات على المشتركين).

وتُعْنَى مخططات الاتصال هذه باحتياجات اتصال مختلفة. وبينما الثلاثة الأول موجهة نحو تبادل المعلومات بين طرفين في نشاط ما شريك إلى شريك (P2P) فإن مخطط توصيل الإخطارات يكون مصمماً بحيث ينشر المعلومات على مجموعة من المُتلقين (انشر واشترك) وربما أكثر من متلقي واحد.

ومخططات الاتصال الإضافية مطروحة للمزيد من الدراسة.

3.12 نماذج معلومات الإدارة

تشتمل رؤية معلومات الإدارة على تكوين وحيد يسمى نموذج المعلومات، يمكن اعتباره أنه يتألف من شذرات من نموذج معلومات متعدد تدعمها فِدْرَات وظيفية، وتعرض عبر نقطة مرجعية لمزوِّد. وكل هذه المعلومات، أو مجموعة فرعية منها، معروفة لكل من الكيانين اللذين يقومان بأدوار إدارة سلبية (مُزوِّد) ومن جانب تلك الجهات التي تقوم بأدوار إدارية إيجابية

(المستهلك). وكأمثلة لذلك، يمكن أن توجد شذرات نماذج المعلومات في سلسلة توصيات قطاع تقييس الاتصالات، السلسلة M.310x والسلسلة X.73x والسلسلة G.85x والسلسلة Q.82x.

ويقدم نموذج معلومات الإدارة تجريداً للجوانب الإدارية للخدمة ولموارد الشبكة وأنشطة إدارة الدعم ذات الصلة. ويحدد النموذج نطاق المعلومات التي يمكن إبرازها وتبادلها بصورة موحدة قياسياً. وهذا النشاط الداعم لشذرات نموذج المعلومات يحدث على مستوى التطبيق ويشمل مجموعة منوعة من تطبيقات الإدارة مثل الخزن، واستعادة المعلومات ومعالجتها.

وشذرات نموذج المعلومات المتعدد ضرورة لوصف النطاق الكامل للمعلومات المراد تبادلها لإدارة الاتصالات. وتحتاج العلاقة بين مختلف شذرات نموذج المعلومات إلى توثيقها وفهمها.

ومحتويات هذه الفقرة مطروحة للمزيد من الدراسة.

4.12 عناصر معلومات الإدارة

تتألف نماذج معلومات الإدارة من عناصر معلومات إدارة، التي تم تبادلها بواسطة نظم الإدارة. ويمكن أن تكون عناصر معلومات الإدارة رؤى مفاهيمية لأنماط الموارد التي تجرى إدارتها، أو قد توجد لدعم وظائف إدارة معينة، (مثال ذلك إحالة الحادثة أو تسجيلها) وهكذا فإن أي عنصر معلوماتي هو التجريد لمثل هذا المُورّد الذي يمثل خصائصه التي تراها الإدارة ولأغراض الإدارة.

5.12 النقطة المرجعية لنموذج المعلومات

وهي مجموعة فرعية لهذه المعلومات المعروضة، والتي يمكن اعتبارها نموذج معلومات لنقطة مرجعية، وهي مقابلة لكل نقطة مرجعية وتستند إلى التفاعلات الوظيفية المُعَّرفة للنقطة المرجعية. ونموذج المعلومات هذا لنقطة مرجعية هو الحد الأدنى لعنقود من معلومات الإدارة المكشوفة التي يمكن تحديدها على فِدْرَة وظيفية للإدارة.

6.12 النقاط المرجعية التي تحددها المعلومات

إن النقطة المرجعية التي تحددها معلومات الإدارة تحدد مفهوم النقطة المرجعية (خارج نطاق تعريف الرؤية الوظيفية للإدارة). ويوجد مفهوم النقطة المرجعية الرؤية الوظيفية للإدارة ورؤية المعلومات. وتتفاعل الفدرات الوظيفية للإدارة عبر وظائف الإدارة على نقطة مرجعية. وعلى نفس النقطة المرجعية توصل الفدرات الوظيفية للإدارة معلومات الإدارة المناسبة لكي تؤدى وظيفية الإدارة المحددة. وللنقاط المرجعية معنى في المواصفات الوظيفية ومواصفات تبادل المعلومات المؤدية إلى تنفيذ ما. والنقطة المرجعية تمثل التفاعلات الوظيفية وتبادل المعلومات فيما بين الفدرات الوظيفية. ومفهوم النقطة المرجعية مهم للغاية لأن النقطة المرجعية تمثل نمطاً تجميعياً أو اثنين. والنمط الأول هو تجميع الكل، أو لبعض القدرات مع تبادل المعلومات المرتبط الذي تحتاجه فِدْرَة وظيفية معينة من فِدْرَة وظيفية معينة أخرى، أو فِدْرات وظيفية مكافئة لأجل الاستهلاك. والنمط الثاني هو تجميع كل أو بعض العمليات و/أو الإخطارات (على النحو المُعَّرف على سبيل المثال، في التوصية ITU-T Recs X.903 والتوصية X.703 بالنسبة لـــ RM-ODP و ODMA) التي تقدمها فِدْرَة وظيفية إلى فِدْرَة وظيفية طالبة.

وتتوافق نقطة مرجعية للإدارة محددة وظيفياً ومعلوماتياً مع سطح بيني من وجهة النظر المادية للإدارة إذا نفذت فدرتها الوظيفية التعريفية والفدرات الوظيفية النظيرة في فِدْرات مادية مختلفة.

7.12 المعمار المنطقي الطباقي للإدارة داخل إطار رؤية معلوماتية للإدارة

وكما قدمنا في الفقرة 11، فإن المعمار المنطقي الطباقي (LLA) هو مفهوم لبنينة وظيفية الإدارة التي تنظم الوظائف في تجميعات يطلق عليها "طبقات منطقية" وتصف العلاقة بين الطبقات. وتعكس الطبقة المنطقية جوانب معينة من الإدارة المرتبة في مستويات مختلفة من التجريد. أما التفاعلات بين الفدرات الوظيفية لوظيفة نظام التشغيل OSF داخل طبقات منطقية مختلفة فتوصف بواسطة النقاط المرجعية. وعلى نفس النقطة المرجعية توصل الفدرات الوظيفية للإدارة معلومات الإدارة المناسبة لأجل القيام بوظيفية الإدارة المحددة.

ويمكن وصف العلاقة بين المعمار المنطقي الطباقي ورؤية معلومات الإدارة عن طريق عرض رؤية معلومات الإدارة من خلال سلسلة من الرؤى، تمثل كل رؤية عناصر المعلومات المستمدة من نماذج المعلومات التي يمكن أن تُعرض أو تتبادل عند النقاط المرجعية بين الفدرات الوظيفية في طبقات المعمار المنطقي الطباقي. وتشمل الرؤية المستوى الضروري من التجريد اللازم لتبادل معلومات الإدارة على مستوى التجريد الذي يتم الإمساك به في الطبقة.

ويستخدم تبادل معلومات الإدارة بين الطبقات المنطقية أدوار الإدارة الإيجابية وأدوار الإدارة السلبية لنموذج التفاعل الإداري. وهذا يسمح لأنشطة الإدارة أن تنعقد داخل طبقات وأن يتم الفصل بينها. وسوف يتم الربط بين أدوار الإدارة السلبية وبين مجموعة عناصر المعلومات من نموذج (نماذج) المعلومات مما يكشف عن رؤية على مستوى التجريد في الطبقة (كالتجهيز مثلاً، العنصر أو الشبكة أو الخدمة). ويجوز بصفة عامة وضع دور الإدارة الإيجابية managing role ودور الإدارة السلبية managed role داخل طبقات منطقية دون تقييد. ويمكن الربط بين دور إدارة سلبي وبين مجموعة من عناصر المعلومات من أي طبقة. ويجوز وضع أدوار الإدارة السلبية داخل أي طبقة ثم تنفيذ العمليات المرتبطة بأي من أدوار الإدارة السلبية.

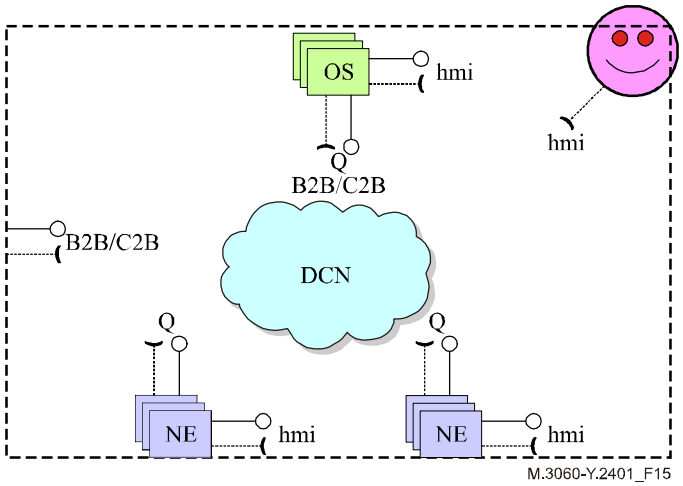
8.12 تصميم نماذج المعلومات لإدارة النفقات المتزايدة والمنخفضة

عند تصميم نماذج المعلومات، يكون من السهل النظر ببساطة إلى أي البيانات تمكن ملاحظتها بدلاً من أي مشغلي شبكة المعلومات يحتاج إلى اتخاذ قرارات وإجراءات تصحيحية على الشبكة. ويمكن أن تكون النتيجة عدداً كبيراً من البيانات أو قدراً غير كاف من المعلومات. إن توفير القياسات لنتائج مكونة من جزيئات دقيقة جداً هو إجراء يؤدى إلى أشكال معقدة وكثيفة الحركة بالنسبة لإدارة الشبكة. كما إن تقديم معلومات على مستوى تفصيلي أقل يسهِّل بقدر كبير من مهمة إدارة شبكة. غير أن هذه المعلومات يجب أن تكون مترابطة مع قياسات الشبكة الأدق تفصيلاً وذلك للمساعدة في القضاء على المشاكل وإزالة الأخطاء (في البرمجة)، ومن ثم، فإنه يوصى العناية بتصميم نماذج المعلومات لضمان كل من الإدارة المتدرجة وتوافر المزيد من المعلومات التفصيلية بصورة منتظمة.

13 الرؤية المادية للإدارة

تُشاد الرؤية المادية للإدارة من العناصر الجوهرية التالية: الفدرات والأسطح البينية المادية. والفِدْرَة المادية هي مفهوم معماري يمثل تحقيقاً لفِدْرَة أو أكثر من الفدرات الوظيفية. والسطح البيني هو مفهوم معمار يساعد على الاتصال البيني القابل للتشغيل عند النقاط المرجعية فيما بين الفدرات المادية وذلك عن طريق تحقيق النقاط المرجعية.

ويبين الشكل 15 رؤية مادية مبسطة لتنفيذ الإدارة. ويقدم هذا المثال للمساعدة على فهم الفدرات المادية للإدارة الموضحة أدناه.



الشكل 15/M.3060/Y.2401 – مثال لرؤية مادية

وكما هو مشار إليه في الفقرة 9، فإن عملية أداء الأعمال لها تأثير طوال دورة حياة مواصفات الإدارة. ويلاحظ أن تفاصيل العلاقة بين عملية إجراء الأعمال والرؤى المادية مطروحة على بساط المزيد من الدراسة.

1.13 الفدرات المادية للإدارة

يمكن تنفيذ وظائف الإدارة بواسطة العديد من التشكلات المادية. ويبين الجدول 2 العلاقة بين الفدرات الوظيفية والتجهيز المادي الذي يعطى أسماء للفِدْرات المادية طبقاً لمجموعة فِدْرَات الإدارة المسموح لكل واحدة منها بأن تحتوى عليها. فبالنسبة لكل فِدْرَة مادية، هناك فِدْرَة وظيفية تميزها وتحتوى عليها إلزامياً. وهناك أيضاً وظائف أخرى تكون الفدرات المادية مخيرة في الاحتواء عليها. ولا يعنى الجدول 2 ضمناً أي قيود على أي عمليات تنفيذ محتملة، ولكنه يعرِّف عمليات التنفيذ تلك التي تشتمل عليها التوصية.

وتقدم الفقرات الفرعية أدناه تعريفات للنظر فيها في خطط التنفيذ.

الجدول 2/M.3060/Y.2401 علاقة أسماء الفدرات المادية للإدارة بالفدرات الوظيفية للإدارة (الملاحظتان 1 و2

	TEF	SEF	OSF
عنصر الشبكة	M (الملاحظة 3)	M (الملاحظة 3)	O
نظام التشغيل			M

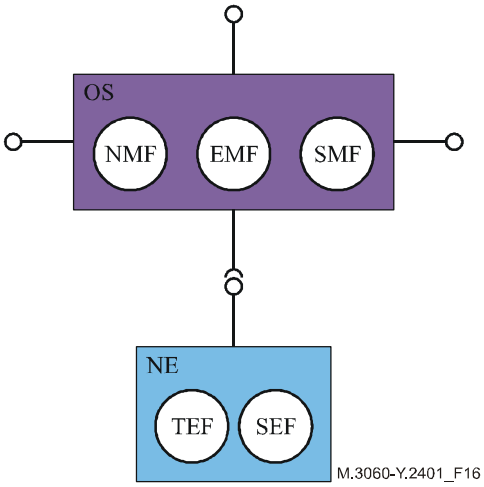
M إلزامي
O اختياري

الملاحظة 1 – في هذا الجدول حيث من الممكن وجود أكثر من اسم، يتحدد اختيار اسم الفِدْرَة المادية على أساس الاستخدام الشائع جداً للفِدْرَة.

الملاحظة 2 – الفدرات الوظيفية للإدارة قد تشتمل على وظيفية إضافية، تسمح لها أن تدار.

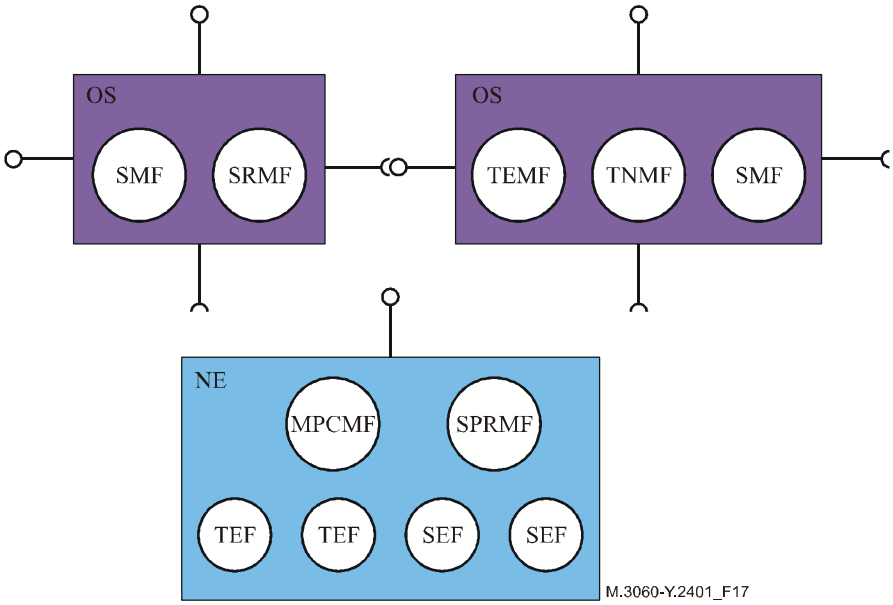
الملاحظة 3 – يحتاج عنصر الشبكة إلى دعم ما لا يقل عن واحدة من وظيفة عنصر النقل، أو وظيفة عنصر الخدمة.

ويبين الشكل 16 أدناه أمثلة لعمليات تنفيذ رؤى مادية. فالفِدْرَة المادية لخدمة التشغيل تحقق وظيفة خدمة التشغيل والتي يتوافر فيها مجموعة كبيرة منوعة. وبعض هذه الفدرات تأتى نتيجة لتأثير eTOM انظر ITU-T Rec. M.3050، وغيرها هي انعكاس لمعمار شبكة الجيل التالي المعرّف في التوصية ITU-T Rec. Y.2011. وهناك قدر كبير من المرونة في تصميم نظام تشغيل شبكة الجيل التالي. ويمكن لهذه المرونة أن تساعد في الإدارة المشتركة للطبقات الوظيفية المتعددة.



الشكل 16/M.3060/Y.2401 – عملية تنفيذ تساق كمثال لرؤية مادية

والشكل 17 أدناه يوضح تنفيذاً يساق كمثال لرؤية مادية للإدارة المشتركة لطبقات الإدارة الوظيفية المتعددة



الشكل 17/M.3060Y.2401 – الإدارة المشتركة لطبقات الإدارة الوظيفية المتعددة

1.1.13 نظام التشغيل (OS)

ونظام التشغيل هو نظام يؤدى وظائف نظام التشغيل. ويجوز اعتبار نظام التشغيل (OS جزءاً من طبقة النقل في شبكة الجيل التالي، أو طبقة خدمة شبكة الجيل التالي أو كلاهما أو لا أحد منهما، وذلك تبعاً لوظائف نظام التشغيل الذي يحققه النظام.

2.1.13 عنصر الشبكة

يتكون عنصر الشبكة من تجهيز الاتصالات (أو زُمر/أجزاء تجهيز الاتصالات) ويدعم التجهيز، وأي بند أو زمر من البنود التي تعتبر أنها تَمُت إلى بيئة الاتصالات التي تؤدى وظائف عنصر الشبكة. ويمكن أن يشتمل عنصر الشبكة اختياريا على أي من الفدرات الوظيفية الأخرى للإدارة وذلك طبقاً لمتطلبات التنفيذ. وعنصر الشبكة له واحد أو أكثر من الأسطح البينية من نمط – فاء (Q) وقد يشتمل اختيارياً على السطحين البينيين أعمال إلى أعمال/عميل إلى أعمال B2B/C2B. ويؤدى عنصر الشبكة على الأقل وظيفة من وظائف عنصر النقل (TEFs) أو وظائف عنصر الخدمة (SEFs) ومن ثم يمكن توزيعه في طبقة النقل لشبكة الجيل التالي أو في طبقة خدمة شبكة الجيل التالي أو في كلتيهما.

إن التجهيزات الحالية الأشبه بعنصر الشبكة والتي ليس لها سطح بيني للإدارة موحد قياسياً يستطيع النفاذ إلى البنية التحتية للإدارة عبر مهائي من النمط Q (انظر 1.1.3.13) يوفر الوظيفية الضرورية للتغير بين السطح البيني غير المعياري والسطح البيني المعياري للإدارة.

وعنصر شبكة النقل هو عنصر شبكة يؤدى فقط وظائف عنصر النقل. وعنصر شبكة الخدمة هو عنصر شبكة يؤدى فقط وظائف عنصر الخدمة.

2.13 شبكة توصيل البيانات DCN

شبكة توصيل البيانات هي خدمة دعم توفر المقدرة على تحديد مسارات لتدفق المعلومات بين الفدرات المادية في بيئة إدارة. ويمكن أن تتألف شبكة توصيل البيانات مت عدد من الشبكات الفرعية الإفرادية مختلفة الأنماط، الموصلة معاً. ويمكن لشبكة توصيل البيانات أن تكون مساراً محلياً أو وصلة واسعة المساحة فيما بين الفدرات المادية الموزعة. وشبكة توصيل البيانات لا تعتمد على التكنولوجيا وقد تستخدم أو توليفة واحدة من تكنولوجيات الإرسال.

وكيما تتبادل فدرتان ماديتان أو أكثر معلومات الإدارة، يجب أن تكونا موصلة بواسطة مسار اتصالات، ويجب على كل عنصر أن يدعم نفس السطح البيني في مسار الاتصالات هذا.

وتتواصل الفدرات المادية باستخدام آلية اتصال مشتركة توفر مجموعة من الأسطح البينية لبرمجة التطبيقات (APIs) تشمل خدمات الطبقات العليا الثلاث لبروتوكول النموذج المرجعي للسطح البيني لنظام التشغيل. ويبرز بعض من خدمات الأسطح البينية لبرمجة التطبيقات هذه APIs قدرات الاتصالات لشبكة توصيل البيانات (DCN)، بينما تبرز خدمات أخرى لـــ APIs الوظائف المشتركة للنظام الأساسي (platform) (مثال ذلك خدمات الدليل، خدمات الوقت، الأمن إلى غير ذلك). برجاء الرجوع إلى التوصيتين ITU-T Recs Q.811 وQ.812 للإطلاع على بروتوكولات أسطح بينية محددة لنقل المعلومات عبر شبكة توصيل البيانات (DCN).

3.13 الفدرات المادية للدعم

1.3.13 التحويل

يوفر التحويل تحولاً بين بروتوكولات ومخططات بيانات مختلفة لأجل التبادل الداخل للمعلومات بين الفدرات المادية. وهناك نمطان من التحويل: التهايؤ والوساطة اللذين يمكن تطبيقهما على النقطة المرجعية ف (q) والنقطة المرجعية b2b/c2b.

1.1.3.13 أداة التهايؤ

وأداة التهايؤ (AD) أو المهايئ ، يوفر التحول بين كيان مادي غير ممتثل لعنصر شبكة أو نظام تشغيل داخل الميدان الإداري. أما المهايئ– فاء (QA) فهو فِدْرَة مادية تستخدم للوصل بين الفدرات المادية أو الشبيهة بعنصر الشبكة، أو الشبيهة بنظام التشغيل/وبين الأسطح البينية غير المتوافقة للأسطح البينية (فاء). والمهايئ B2B/C2B هو فِدْرَة مادية تستخدم لربط الكيانات المادية غير المتوافقة التي لها آلية اتصال غير متوافقة في بيئة غير متوافقة بنظام التشغيل على حافة الميدان الإداري.

2.1.3.13 أداة الوساطة

وتوفر أداة الوساطة التحويل بين الفدرات المادية للإدارة التي تضم آليات اتصال غير متوافقة وأداة الوسيطة – فاء، هي فِدْرَة مادية تدعم التوصيلات داخل ميدان إداري واحد. وأداة الوساطة B2B/C2B هي فِدْرَة مادية تدعم الوصلات الخاصة بنظم التشغيل في ميادين إدارة مختلفة.

2.3.13 البنية الموزعة متعددة العناصر

البنية الموزعة متعددة العناصر هي مفهوم معماري يمثل تجميعاً لعناصر الشبكة التي ينبغي أن تدار ككيان لتحقيق الكفاءة التشغيلية. ومن الأمثلة على ذلك حلقة التبديل البصرية بخط مزدوج الاتجاه (BLSR). ونظراً للطبيعة الموزعة لقدراتها ومدى تعقد تركيبها الداخلي، يكون من الصعب أحيانا التمييز بين البنيات الموزعة متعددة العناصر وشبكة فرعية.

4.13 إدارة المعمار المنطقي الطباقي في إطار الرؤية المادية للإدارة

يمكن تعريف العديد من تخصصات الفِدْرَة المادية لنظام التشغيل وذلك لدعم التحقيق المادي للفِدْرات الوظيفية في طبقات منطقية. (انظر الشكلين 5 و 10).

وينعكس تنوع الأنماط الوظيفية للإدارة في صورة المرونة المناظرة للتقابل بين وظائف نظام التشغيل وبين نظم التشغيل، بحيث يمكن أن يحدث من حيث المبدأ تقابل "لأي توليفة من وظائف نظام التشغيل المتخصصة مع نظام تشغيل. ويجوز، نتيجة لذلك، أن تشتمل الأسطح البينية التي يتيحها نظام "للتشغيل على وظيفية من تخصصات مختلفة تابعة لوظائف نظم التشغيل (مثال ذلك وظائف إدارة الخدمة، وإدارة موارد الخدمة وإدارة موارد النقل).

إن مثل هذا الانتقال المرن من الرؤية الوظيفية إلى رؤية مادية (وهو أمر معرض للقيود من جانب معمار المعلومات على النحو الموضح في الفقرة 14) يسمح بأنماط مختلفة من معاملات نظام التشغيل ومخططات تصميم السطح البيني لنظم التشغيل النظيرة:

- المُزوِّد/المستهلك؛
- النظير للنظير.

ويجوز للمعمار المادي، نتيجة لذلك، أن يُسَطِحْ طبقات الإدارة الوظيفية الوارد وصفها في 6.11 في صورة طبقة إدارة موحدة فريدة لأجل الإدارة المشتركة للعديد من طبقات الإدارة الوظيفية. وترد أمثلة لنموذج الإدارة المشتركة للطبقات هذه في الشكلين 16 و17.

وطبقة الإدارة الموحدة معتمة أي أن التشغيل البيني لطبقات الإدارة الوظيفية تكون غير مرئية بالنسبة لمستعمل السطح البيني.

5.13 مفهوم السطح البيني

والسطح البيني للإدارة هو مفهوم معماري يوفر التوصيل البيني من الفدرات المادية عند النقاط المرجعية. وتوفر الأسطح البينية للإدارة، عن طريق بروتوكولات اتصال محددة، مستلزمات التوصيل البيني بين عناصر الشبكة ونظم التشغيل عبر شبكة توصيل البيانات DCN. وتنشأ التفاعلات بين الفدرات المادية لتبادل معلومات الإدارة، دينامياً أثناء وقت التشغيل ولا تُعرَّف بصورة سكونية عادة وقت التصميم. ولكي تحدث مثل هذه التفاعلات، يجب على الفدرات المادية أن تكون موصلة بمسير اتصالات، وينبغي لكل عنصر أن يدعم الأوجه البينية المتوافقة. ومن المفيد استخدام مفهوم وجه بيني وذلك لتبسيط مشاكل الاتصال التي تنشأ عن تعدد جهات البيع، والشبكة متعددة القدرات. ويحدد السطح البيني البروتوكولات، والأوامر، والإجراءات وأنساق الرسائل، وعلم الدلالات اللغوية semantics المستخدمة في إدارة الاتصالات بين الفدرات المادية. والهدف من توصيف السطح البيني هو ضمان توافق الأجهزة المترابطة بينياً لإنجاز إدارة وظيفة إدارية مستقلة عن نمط الأداة أو نمط المُورّد.

الشكل 15 يبين الوصل البيني للفِدْرات المادية المتعددة للإدارة بمجموعة من الأسطح البينية المعيارية القابلة للعمل فيما بينها.

وتُعرَّف الأسطح البينية الموحدة قياسياً للإدارة طبقاً للنقاط المرجعية وهي مصنفة في نمطين:

- الأسطح البينية للمُزوِّد: التجسيد المادي لواحدة أو أكثر من النقاط المرجعية للمُزوِّد، ويرسم سطح بيني للمُزوِّد بدائرة بيضاء أو رمز كروي؛
- أسطح بينية للمستهلك: التجسيد المادي لواحدة أو أكثر من نقاط المستهلك المرجعية، وكل سطح بيني للمستهلك يرسم بهلال أبيض أو صورة مقبس.

ويشمل السطح البيني تقابل مواصفات نقطة مرجعية محايدة مع البروتوكول وتقابل مواصفة محددة البروتوكول. ويتألف السطح البيني من واحدة أو أكثر من النقاط المرجعية إلى جانب بروتوكول اتصال ذي صلة واحد، عبارة عن متوالية بروتوكول تستعمل لتحقيق مسار الاتصالات عند النقاط المرجعية.

6.13 الأسطح البينية المعيارية

والأسطح البينية المعيارية للإدارة ، هي عبارة عن تجسيدات لنقاط مرجعية محددة. وتُنَاظر أصناف النقاط المرجعية أصناف الأسطح البينية.

1.6.13 أصناف الأسطح البينية

تُعرَّف هذه التوصية ثلاثة أصناف للأسطح البينية: الأسطح البينية فاء، والسطح البيني B2B/C2B، والسطح البيني للآلة البشرية HMI. أما تعريف المزيد من أصناف السطح البيني أو الأصناف الفرعية فهي محل للمزيد من الدراسة.

1.1.6.13 السطح البيني فاء

يطبق السطح البيني فاء عند النقاط المرجعية ف. ويتميز السطح البيني فاء بهذا الجزء من نموذج المعلومات المشترك بين نظام التشغيل "OS" وعناصر الإدارة تلك التي تتواجه معها مباشرة.

2.1.6.13 السطح البيني B2B/C2B

ويطبق السطح البيني B2B/C2B عند النقطة المرجعية B2B/C2B. وهو يستخدم للربط البيني لميدانين إداريين، أو للربط البيني لبيئة ممتثلة بالشبكات أو النظم الأخرى التي بها سطح بيني أشبه بالسطح البيني الممتثل. وبهذا الحال، قد يتطلب هذا السطح البيني أمناً زائداً عن المستوى الذي يتطلبه سطح بيني من النمط – فاء. ومن ثم يكون من الضروري أن يتم تناول جوانب الأمن وقت تحقيق التوافق بين التصاحبات، مثل كلمات المرور وقدرات النفاذ.

ويضع نموذج المعلومات الموجود عند السطح البيني B2B/C2B الحدود على النفاذ الذي يتوافر من خارج الميدان الإداري. وسوف يشار إلى مجموعة القدرات التي يتم توفيرها عند السطح البيني B2B/C2B للنفاذ إلى المجال الإداري على أنها النفاذ إلى الميدان الإداري.

وقد يستلزم الأمر متطلبات بروتوكولية إضافية لاستحداث سوية الأمن وعدم التنصل من المسؤولية، إلخ، وهو ما يلزم.

3.1.6.13 السطح البيني للآلة البشرية

وهو تجسيد لنقطة مرجعية للآلة البشرية.

4.1.6.13 أسطح بينية معيارية أخرى

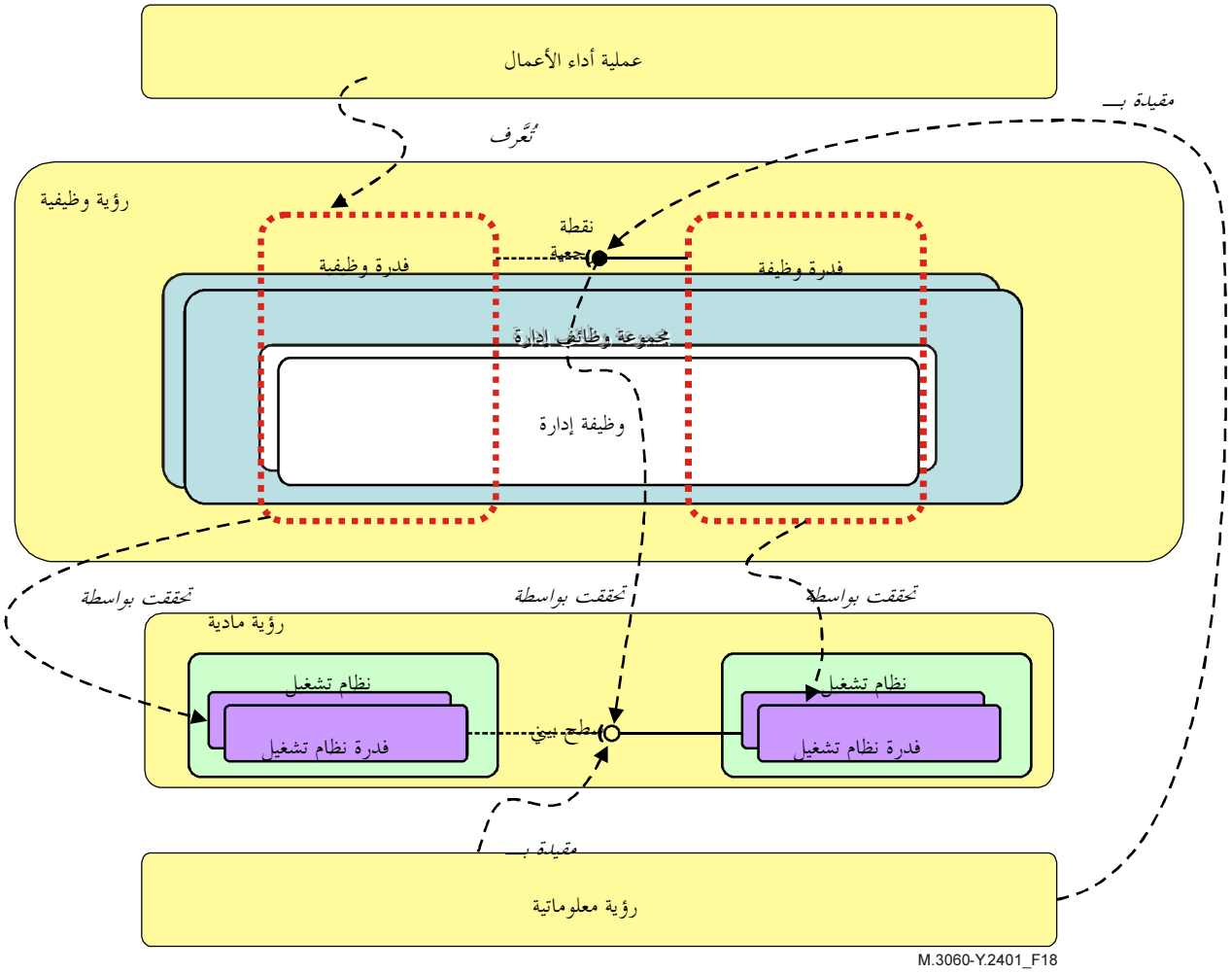
ومن المعترف به أن عناصر الشبكة، ونظم التشغيل وأدوات الوساطة (MDs) قد يكون لها أسطح بينية أخرى بالإضافة إلى السطح البيني فاء (Q) والسطحين البينيين B2B/C2B المُعَرفيْن في هذه التوصية. ومن المعترف به كذلك أن التجهيز قد تكون له وظيفية أخرى بالإضافة إلى تلك المصاحبة للمعلومات المرسلة أو المستقبلة عبر الأسطح البينية فاء (Q) و B2B وC2B. وهذه الأسطح البينية الإضافية والوظيفية ذات الصلة توجد خارج نطاق هذه التوصية.

2.6.13 علاقة الأسطح البينية للإدارة بالقدرات المادية للإدارة

يُعرف الجدول 2 الأسطح البينية المحتملة التي يمكن أن تدعمها فِدْرَة مادية للإدارة مُسماة، وهو يتأسس على القدرات الوظيفية التي يربط الجدول 2 بينها وبين كل قدرة مادية، والنقاط المرجعية فيما بين القدرات الوظيفية، المُعَّرفة في الجدول 2.

14 العلاقات بين رؤى الإدارة

تقدم عملية أداء الأعمال مجموعة من المتطلبات تُعرَّف وظيفية الإدارة في الرؤية الوظيفية. وتتألف وظيفية الإدارة من مجموعات إدارة وظيفية تتألف بدورها من وظائف إدارة. وتحقق نظم التشغيل عدداً من القدرات الوظيفية، ووصلات وظيفية إدارة قابلة للنشر، في الرؤية المادية. وتُعرَّف الرؤية الوظيفية النقاط المرجعية التي تشتمل على تفاعل بين القدرات الوظيفية. وتقيد رؤية المعلومات والبيانات ومخططات التفاعل للسطح البيني بين مكونات نظم التشغيل التي هي تجسيد مادي لفِدْرات وظيفية. ويبين الشكل 18 هذه العلاقة بين رؤى الإدارة ومكوناتها.



الشكل 18/M.3060/Y.2401 العلاقة بين رؤى الإدارة وأشكالها التركيبية

تنفذ الإدارة من أربع رؤيات مختلفة وإن كانت مترابطة. ويوجد هناك عملية تأدية الأعمال، والرؤيات الوظيفية، الرؤيات المادية والمعلوماتية.

وثلاث من هذه الرؤيات هي (عملية أداء الأعمال، والوظيفية والمعلوماتية) إطار يسمح بتوثيق المتطلبات بشأن ما ينبغي لإدارة التنفيذ أن تفعل.

وتوفر رؤية عملية أداء الأعمال التي تستند إلى نموذج تقابل عمليات الاتصال المُعزز (eTOM) إطاراً مرجعياً لتصنيف أنشطة الأعمال للمُزوِّد بالخدمات.

ويسمح إطار الرؤية الوظيفية بتوصيف أي الوظائف يجب تحقيقها في تنفيذ الإدارة. وتسمح رؤية المعلومات بتوصيف أي المعلومات (أي البيانات) يجب تخزينها بحيث يمكن تحقيق الوظائف التي تُعرَّف في الرؤية الوظيفية في تنفيذ الإدارة. أما تنفيذ الإدارة الذي يفي بمتطلبات المواصفات الوظيفية والمعلوماتية للإدارة، فيمكن أن يتفاوت تفاوتاً كبيراً من حل إداري إلى آخر. وعمليات تنفيذ الإدارة ليست معرضة حالياً للتوحيد القياسي.

وينبغي على لعمليات تنفيذ الإدارة أن تمزج وأن توازن عدداً من القيود المتفاوتة كالتكلفة، والأداء؛ وعمليات توزيع المتناقلات، وكذلك التحقيق الجاري لوظيفية جديدة. وحيث إن كل تنفيذ للإدارة سوف يكون له مجموعات مختلفة من هذه القيود فيكون لزاماً عليه التعامل معها، إذ أن الواقع يفرض أن تكون هناك عمليات تنفيذ عديدة للرؤية المادية. وتأتى هذه الرؤى للتنفيذ نتيجة للتوزيعات المختلفة للعناصر الأساسية.

15 العلاقة مع التوصية ITU-T M.3010

عرَّفت التوصية ITU-T M.3010 *مبادئ شبكة إدارة الاتصالات*. وعرَّفت شبكة إدارة الاتصالات التي تستعمل لإدارة شبكات الاتصال التقليدية.

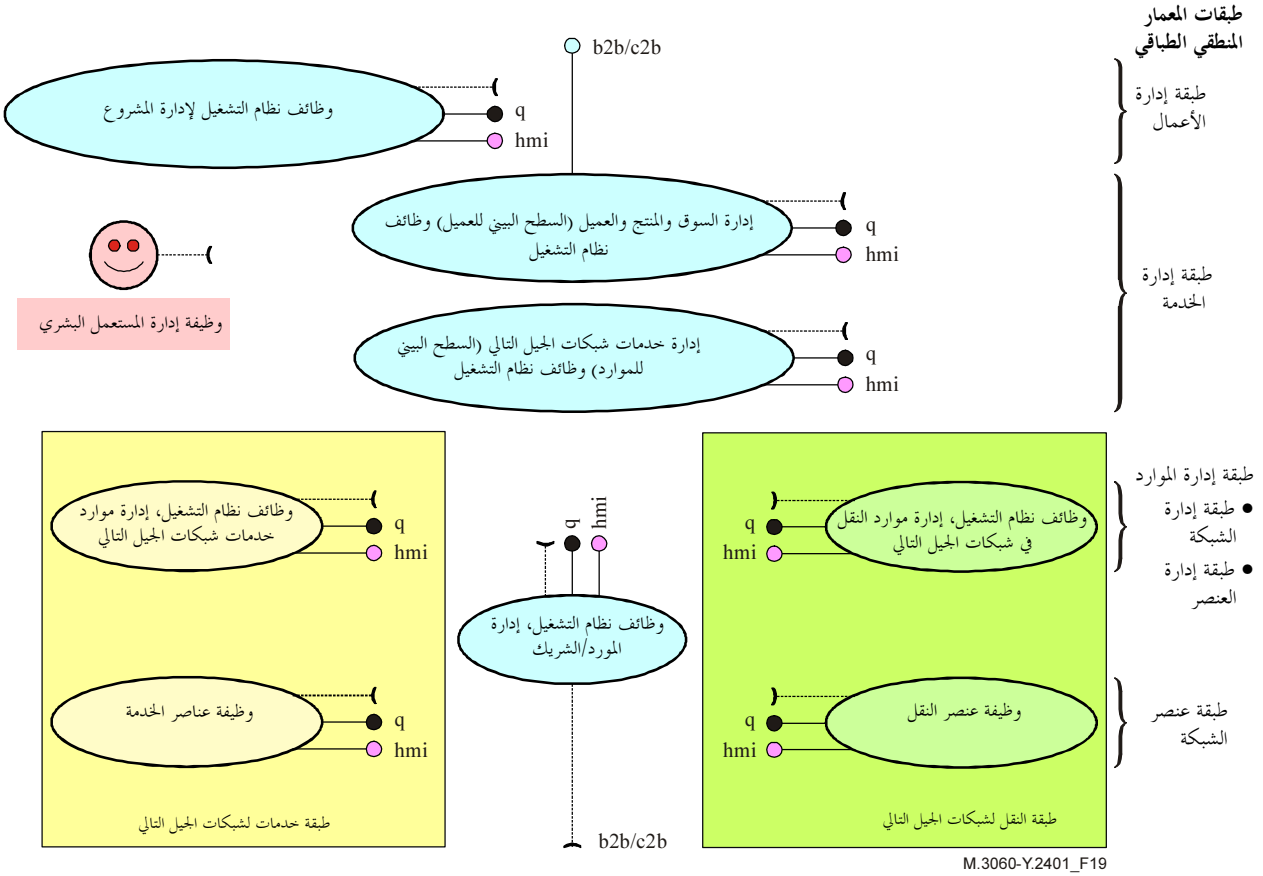
وقد قدمت شبكة إدارة الاتصالات بصورة رئيسية معماراً غير محدد التكنولوجيا لإدارة الشبكات. ولذلك فإنه من الناحية النظرية يمكن استخدامه، بعد إدخال تغييرات طفيفة عليه لإدارة شبكات الجيل التالي. وعلى أية حال، أوضحت متطلبات توفير دعم أفضل لخدمات الشبكة، وعمليات إجراء الأعمال، ولتقليل التكاليف التشغيلية أن تغييرات كبرى سيكون مطلوباً إدخالها.

وقد انعكست هذه التغييرات في هذه التوصية التي تُعرَّف معماراً منفصلاً ومستقلاً عن ذلك المُعَّرف في التوصية ITU-T M.3010. وتقدم هذه الفقرة نظرة شاملة على التغييرات بالنسبة لأولئك الذين يعرفون جيداً التوصية ITU-T M.3010.

- بالتناظر مع الرؤية المادية والمعلومات التقليدية الوظيفية، توجد هناك رؤية لعملية إجراء أعمال جديدة تستند إلى تقابل عمليات الاتصال المعزز (eTOM) وكذلك إلى مجموعة اعتبارات للأمن متقدمة الأولوية؛
- تحرك نحو المعمار الموجه نحو الخدمة (SOA) الذي يتطلب مزيداً من مرونة وقت تشغيل تكون جزءاً لا يتجزأ من المعمار ذاته. ولهذا تأثير خاص على النقاط المرجعية وعلى الأسطح البينية المُعَّرفة في M.3010، حيث إنها غير مُعَّرفة دينامياً بما فيه الكفاية؛
- تقسيم الموارد المراد إدارتها إلى موارد نقل وموارد خدمات؛
- استحداث فترات وظيفية جديدة في الرؤية الوظيفية – والفِدْرَة الوظيفية لإدارة موارد الخدمة، والفِدْرَة الوظيفية لإدارة موارد النقل، والفِدْرَة الوظيفية لعناصر الخدمة، والفِدْرَة الوظيفية لعناصر النقل؛
- استحداث فِدْرَات وظيفية جديدة. وهذا يشمل المشروع والمُورّد وإدارة السوق والمنتج والعميل. والصنف الثاني هو لدعم الفدرات الوظيفية مثل الفِدْرَة الوظيفية للتحويل؛
- والسطح البيني للآلة البشرية داخل بصورة نظامية داخل نطاق التوحيد القياسي لإدارة شبكات الجيل التالي. وهذا تطوير للنقطة المرجعية وللسطح البيني؛
- استيعاب وظيفة محطة العمل داخل وظيفة نظام التشغيل ووظيفة عنصر الشبكة؛
- أن الأسطح البينية فاء وألف وميم لا يرد وصفها في إدارة شبكات الجيل التالي؛
- استحداث مخططات الاتصال في الرؤية المعلوماتية؛
- زيادة المرونة في إدارة شبكات الجيل التالي، ومفاهيم شبكة إدارة النقل TMN الخاصة بإدارة تطبيق الإدارة MAF زمرة مجموعات وظائف الإدارة لم تعد تستخدم، وتعتبر وظيفة الدعم حالة خاصة لوظيفة الإدارة؛
- على الرغم من أن توصيات قطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات يقدم معلومات وفيرة عن إدارة طبقة إدارة الخدمة، وطبقة إدارة الشبكة، وطبقة عنصر الشبكة، فقد ظلت تلك المعلومات حتى وقت متأخر غير كافية نوعاً ما، من حيث إدارة طبقة إدارة الأعمال BML. وفي الحقيقة أن توصية قطاع تقييس الاتصالات ميم 3010 تُعرَّف الـــ BML على أنها "طبقة إدارة مسؤولة عن المشروع برمته، وليست خاضعة للتوحيد القياسي". وعلى النقيض من ذلك، فإن توصية قطاع تقييس الاتصالات ميم M.3050 وتطوير" تقابل عمليات الاتصال المعزز "eTOM" قد عزز كثيراً من مواصفة الـــ BML وذلك عن طريق استحداث منطقة عمليات "الاستراتيجية الجديدة والسطح البيني المنتج" (SIP) ومنطقة عمليات إدارة المشروع (EpM) وتجمع إدارة العلاقة بين المُورّد والشريك (SPRM) في منطقة عمليات التشغيل (OPs). ولذلك فإن بيان التوصية ميم 3010 بشأن طبقة إدارة الأعمال BML قد تقادم منذ اعتماد "eTOM" بصفتها السلسلة (M.3050.x series).

وللتغلب على تعقيد إدارة الاتصالات، تُقسم وظيفية إدارة شبكة الاتصالات إلى طبقات منطقية، أو إلى طبقات إدارة وظيفية. فالمعمار المنطقي الطباقي (LLA) هو مفهوم لبنينة وظيفية الإدارة، فهو ينظم الوظائف في صورة تجميعات تسمى "الطبقات المنطقية"، وتصف العلاقات بين الطبقات. وتعكس الطبقة المنطقية جوانب معينة للإدارة تُرتَّب طبقاً لمختلف سويات التجريد (أي طبقة إدارة الأعمال، وطبقة إدارة الخدمات، وطبقة إدارة الشبكة، وطبقة إدارة العناصر وطبقة عنصر الشبكة). ويرد وصف مفهوم الترتيب الطباقي هذا في توصية قطاع تقييس الاتصالات ITU-T M.3010، وقد تم تطويره بصورة أكبر في السلسلة M.3050.x (eTOM).

ويرد وصف للمعمار المنطقي الطباقي لإدارة شبكات الجيل التالي في 6.11، ويجرى تصويره في الشكل 10. ويقدم الشكل 19 رسماً للمعمار المنطقي الطباقي لإدارة شبكات الجيل التالي المنطقية M.3010. ويلاحظ أن طبقة إدارة موارد إدارة شبكات الجيل التالي تشمل طبقة إدارة الشبكة ووظيفية إدارة العناصر.



الشكل 19/M.3060/Y.2401 علاقة معمار إدارة شبكات الجيل التالي مع المعمار المنطقي الطباقي لشبكة إدارة الاتصالات

16 تطابق الإدارة وامتثالها

لمزيد من الدراسة.

التذييل الأول

المعمار الوظيفي والمادي الموجه نحو المكونات

وفي إطار رؤية مادية لإدارة شبكات الجيل التالي، فإن الفِدْرَة المادية هي مفهوم معماري يمثل تجسيد واحدة أو أكثر من الفدرات الوظيفية. وثمة مفهوم ذو صلة هو المِكَوْن.

والمكون المادي هو مثال لمكون وظيفي أو أكثر، أي، فِدْرَات وظيفية. فإذا تم استكمال الرؤية وظيفية برؤية معلوماتية، وكانت النقاط المرجعية لذلك محددة المعلومات، يكون المكون المادي هو مثال لمكون معلوماتي، أي، مكون أو صنف لغة النمذجة الموحدة UML 2.0.

الملاحظة 1 – تحدد المنهجية 3GPP SA5 IRP عند سويتها 2، أي داخل مواصفات خدمة المعلومات (IS) أصنافاً لبنود معلوماتية معينة (IOCs) يُطلق عليها مصطلح "<Itf-N_aspect>IRP " (مثال ذلك AlarmIRP أو الإنذار – النقطة المرجعية للتكامل) التابعة لـــ (-32.111 2) مثال ذك أن النقطة المرجعية للتكامل IOCs IRP يمكن اعتبارها مكونات معلوماتية، أي مكونات وظيفية محددة المعلومات. ولذا، فإنه من وجهة نظر M.3060، تكون النقطة المرجعية للتكامل IRP IOCs المحددة من حيث الخدمة المعلوماتية 3GPP IRP IS مناظرة للفِدْرات الوظيفية. وأن الأسطح البينية المحددة في الخدمة المعلوماتية 15 للنقطة المرجعية للتكامل 3GPP IRP تشكل جزءاً من تعريف النقطة المرجعية للتكامل 152 (وطبقاً لـــ TS 32.152 فإن النقطة المرجعية للتكامل 152 IRP لها علاقة تحقيق إلزامية وحيدة الاتجاه مع <<السطح البيني>>". ومن ثم فإن الأسطح البينية للخدمة المعلوماتية – النقطة المرجعية للتكامل تناظر النقاط المرجعية M.3060 (أي أسطح بينية منطقية يمكن أن تكون سكونية أو حراكية).

إن مكون أنظمة التشغيل (OSC) هو مفهوم معماري يمثل تحقيقاً مادياً لواحدة أو أكثر من وظائف نظام التشغيل (أي القدرة على أداء وظيفية الإدارة التي تُعرَّفها وظائف نظام التشغيل) كما يبرز الأسطح البينية لمكونات أنظمة التشغيل الأخرى أو للموارد المدارة. ومكونات نظام التشغيل عند نشرها تكون هي العناصر التي تتألف منها أنظمة التشغيل. وأصغر مكون لنظام التشغيل هو التحقيق (realization) أي نشر وظيفة واحدة من وظائف أنظمة التشغيل. وتقدم الفقرة 1.13 سنداً منطقياً لاستحداث المكونات المادية.

الملاحظة 2 – إن تجميع أنظمة التشغيل من مكونات أنظمة تشغيل هو أمر اختياري حيث أن نظام التشغيل قد يتألف من مكون واحد من تلك المكونات (وقد يحقق وظيفة نظام تشغيل واحدة ليس إلا)، أي نظام تشغيل متبق. ومع ذلك فإن القدرة على بناء أنظمة تشغيل من المكونات هو أمر جوهري، وذلك لضمان وجود قدر كافٍ من المرونة والرشاقة وهندسة نظام التشغيل والتطوير اللازم للوفاء بالمتطلبات التي تنشأ في إدارة الاتصالات.

ويمكن لوظيفية الإدارة أن تتحقق بأنظمة تشغيل مكوننة بنيويا (componentized OS)، حيث تتحول وظائف أنظمة التشغيل إلى مكونات أنظمة تشغيل (انظر الشكل 16) وتظهر مرونة الوظيفية الإدارية في مرونة مناظرة لهذا التحول بحيث يمكن لأي توليفة من وظائف نظام التشغيل المتخصصة أن تتطابق مع مكون نظام تشغيل، كما يمكن لنظام تشغيل أن يتألف من أي توليفة من مكونات نظام التشغيل هذا. ونتيجة لذلك فإنه يمكن للأسطح البينية التي يقدمها نظام تشغيل أن تشتمل على وظيفية تتألف من التخصصات للوظيفية المختلفة لنظام التشغيل (كإدارة الخدمات، وإدارة موارد الخدمات ووظائف إدارة موارد النقل).

وهناك اتجاه قوى في الصناعة نحو بيئات التنفيذ الموجهة نحو المكونات حيث المكونات (مثل لغة النمذجة الموحدة (UML) ونسخة المشروعات جافا 2 (Java2) ولغة وصف خدمات الويب (WSDL) تتحقق بنهج موجه نحو الأشياء، ويفضل أن يتم ذلك باتباع نهج موجه نحو الخدمات كلما كان ذلك معقولاً. إن النُهجْ المُوجَهة نحو المكونات توفر قدراً أكبر من المرونة والرشاقة لهندسة البرمجيات، والتطوير والنشر وتحل العديد من القضايا المرتبطة بأفضل ممارسات التحليل والتصميم الموجهة بصورة بحتة نحو الأشياء (OOAD).(مثال ذلك تحبيبة الأسطح البينية والفصل بين حالة الشيء وسلوكه). ومن ثم يكون من المتوقع أن يصمد الاتجاه نحو المكونات، والتوجه نحو الخدمات على مر الزمن، كما أن التحليل والتصميم الموجهْين نحو الخدمة (SOAD)، والمكونات مناسبين إلى أبعد حد لمواجهة التحديات التي تمثلها متطلبات إدارة الجيل التالي من البرمجيات.

وفيما يتعلق بإدارة الرؤية المادية للإدارة، فإنه طبقاً لهذا التصور، يمكن تجميع نظام تشغيل عصري من مكون أو أكثر من مكونات نظام التشغيل التي تبرز أسطح بينية (مُزوِّد أو مستهلك، مُعَّرفة حسب العَقَدْ، كما هو وارد مثلاً في برنامج أنظمة وبرامجيات عمليات الجيل التالي التابع لمحفل إدارة الاتصالات (TM Forum's NGOSS) (انظر http://www.tmforum.org/browse.asp?catID=1911) أو في السطح البيني لبرمجة التطبيقات API التابع لمبادرة أنظمة وبرامجيات التشغيل/جافا (ODD/Java). انظر http://www.ossj.org/). وهذا المفهوم "للفِدْرَة المادية" (الذي ينبثق من توصيتي قطاع تقييس الاتصالات M.3010 وM.3013 الموجهتين نحو شبكة إدارة الاتصالات) لا يتمتع بالمرونة الكافية لكي يغطي المكونات (بالتكرار مثلاً. ولذا، فإن الفقرة 4.13 استحدثت مفهوم "مكون نظام التشغيل" لكي تسمح بقدر أكبر من المرونة والرشاقة لنظم التشغيل.

التذييل الثاني

العلاقة بين العناصر المعمارية لإدارة شبكات الجيل التالي

وللمساهمة في جهود ترصيف معمارات مقابلة بين إدارة شبكات الجيل التالي، يوضح الجدول التالي مصطلحات ومفاهيم قطاع تقييس الاتصالات الخاصة بإدارة شبكات الجيل التالي وبين المصطلحات الحالية التي تستخدمها أفرقة العمل المختصة التابعة لمنظمات تطوير المقاييس الأخرى (SDOs).ويشمل جدول مقارنة SDO الحالي هذا المعهد الأوروبي لمقاييس الاتصالات ETSI ومشروع شراكة الجيل الثالث 3GPP فريق إدارة الأشياء OMG، محفل إدارة الاتصالات TM Forum، وفريق إدارة الأشياء OMG، ومنظمة تحسين معايير المعلومات المبنية OASIS.

ويقدم السطر الأول من كل رتل مختصراً للعنصر المعماري طبقاً للصورة الرمزية المستعملة لتصويره، أو الكلمة المفتاحية في حالة عدم استخدام صورة.

المفتاح:

"--" يشير إما إلى لا ينطبق، أو غير مندرج داخل النطاق بالتأكيد؛

" " (خلية خالية) تشير إلى أنه لم يتخذ قرار من جانب منظمة تطوير المقاييس SDO (ويمكن أن تكون مرجأة للمزيد من الدراسة، أو لا ينطبق، أو غير مندرج في هذا النطاق، إلخ).

الجدول II.1/M.3060/Y.2401 – مقارنة للعناصر المعمارية فيما بين
OASIS SOA TC وITU-T SG 4, ETSI TISPAN WG 8, 3GPP SA5, TMF NGOSS TNA, OMG UML

تمثيل بياني: وحدة الانتشار	
ITU-T SG 4 (M.3060, M.3010)	للمزيد من الدراسة
ETSI TISPAN WG 8 (TS 188 001)	للمزيد من الدراسة
3GPP SA5 (IRP, TS 32-series)	--
TM Forum NGOSS (TNA, TMF 053-series)	مكون نظم وبرامجيات تشغيل الجيل التالي NGOSS
OMG UML 2.0	مكون
OASIS SOA TC	

الجدول II.1/M.3060/Y.2401 – مقارنة للعناصر المعمارية فيما بين
OASIS SOA TC وITU-T SG 4, ETSI TISPAN WG 8, 3GPP SA5, TMF NGOSS TNA, OMG UML

التمثيل البياني: قَطْعْ ناقصْ	
ITU-T SG 4 (M.3060, M.3010)	فِدْرَة وظيفية أصغر وحدة لوظيفية الإدارة القابلة للانتشار
ETSI TISPAN WG 8 (TS 188 001)	خدمة برنامج نظم وبرامجيات عمليات الجيل التالي NGN OSS تجميع قابل للوضع في ملفات للأسطح البينية للخدمة الخاصة ببرنامج NGN OSS ومستهلكي الأسطح البينية لبرنامج NGN OSS، والتي يفي سلوك مجموعها التجميعي بالاحتياج المحدد للأعمال التي يمكن التحكم فيها من خلال سياسات أعمال قابلة للتصميم حسب الطلب.
3GPP SA5 (IRP, TS 32-series)	وظيفة نظم التشغيل تنفذ وظيفة نظام التشغيل بواسطة سطح بيني أو أكثر لنقطة مرجعية متكاملة – أصناف البنود المعلوماتية IOCs التي تظهر دوائر صغيرة فقط.
TM Forum NGOSS (TNA, TMF 053-series)	--
OMG UML 2.0	مُصنف
OASIS SOA TC	خدمة سلوك أو مجموعة سلوكيات من جانب كيان ليستخدمه كيان آخر طبقاً لسياسات معينة وبما يتمشى مع وصف الخدمة.

التمثيل البياني: شكل مستدير	
ITU-T SG 4 (M.3060, M.3010)	نقطة مرجعية المُزوِّد وهي مفهوم معماري يرسم ويُبْرز رؤية خارجية لوظيفية الإدارة الخاصة بفِدْرَة وظيفية، حيث تقدم جميع وظائف الإدارة لكي تستهلكها الفدرات الوظيفية.
ETSI TISPAN WG 8 (TS 188 001)	الطبقة البينية لخدمة برنامج نظم وبرامجيات الجيل التالي. معلومات الخدمة (NGN OSS SI) وهي تجميع مُعَّرف جيداً لعمليات نظم وبرامجيات الجيل التالي، وبيانات ثابتة ضرورية لتأدية أعمال متماسكة أو وظيفية نظام ما.
3GPP SA5 (IRP, TS 32-series)	سطح بيني أو أكثر من السطح البيني <<السطح البيني>> مع خدمة المعلومات IS للنقطة المرجعية المتكاملة IRP **حاشية:** تبعاً للتعريف الجاري، فإن النقطة المرجعية المتكاملة IRP التابعة لمشروع شراكة الجيل الثالث 3GPP محصورة في سوية إدارة الشبكة وفى طبقة إدارة العنصر (السطح البيني N).
TM Forum NGOSS (TNA, TMF 053-series)	عقد نظم وبرامجيات تشغيل الجيل التالي (NGOSS)
OMG UML 2.0	سطح بيني مُزوِّد سطح بيني، أي، مُصنف له إعلانات بشأن الخصائص والطرق وليس بشأن عمليات التنفيذ، ويقوم بتنفيذه مُصنف آخر (صنف، مكون).
OASIS SOA TC	سطح بيني مجموعة عمليات مُسماة تميز سلوك كيان ما

الجدول II.1/M.3060/Y.2401 – مقارنة للعناصر المعمارية فيما بين

ITU-T SG 4, ETSI TISPAN WG 8, 3GPP SA5, TMF NGOSS TNA, OMG UML وOASIS SOA TC

التمثيل البياني: عملية تشغيل	
ITU-T SG 4 (M.3060, M.3010)	عملية تشغيل
ETSI TISPAN WG 8 (TS 188 001)	عملية لبرنامج نظم وبرامجيات عمليات تشغيل الجيل التالي (NGN OSS) وهي سلوك معلن كعضو في سطح بيني لخدمة NGN OSS، أو مستهلك للسطح البيني لخدمة NGN OSS.
3GPP SA5 (IRP, TS 32-series)	عملية تشغيل
TM Forum NGOSS (TNA, TMF 053-series)	عملية عقد برنامج نظم وبرامجيات عمليات تشغيل الجيل التالي NGOSS
OMG UML 2.0	عملية تشغيل
OASIS SOA TC	

تمثيل بياني: إخطار	
ITU-T SG 4 (M.3060, M.3010)	**ملاحظة**: والإخطارات هي أحد جوانب الوظائف الوظيفية الكثيرة. والتكافؤ الدقيق مطروح للمزيد من الدراسة. انظر أيضا عملية.
ETSI TISPAN WG 8 (TS 188 001)	**ملاحظة**: إن تحويل إخطارات عمليات خدمات اللجنة التقنية TISPAN التابعة لنظام النظم والبرمجيات لشبكة الجيل التالي سوف يكون محلاً للمزيد من الدراسة
3GPP SA5 (IRP, TS 32-series)	إخطار
TM Forum NGOSS (TNA, TMF 053-series)	
OMG UML 2.0	
OASIS SOA TC	

التمثيل البياني: قطع ناقص ذو أهلة فقط (دور المستهلك)	
ITU-T SG 4 (M.3060, M.3010)	فِدْرَة وظيفية ذات نقاط مرجعية للمستهلك فقط
ETSI TISPAN WG 8 (TS 188 001)	خدمة عمليات تشغيل ونظم برامجيات الجيل التالي ذات تصنيفات صناعية موحدة فقط SICs
3GPP SA5 (IRP, TS 32-series)	مدير نقاط مرجعية متكاملة
TM Forum NGOSS (TNA, TMF 053-series)	كيان عميل
OMG UML 2.0	مُصنف ذو أسطح بينية مطلوبة فقط
OASIS SOA TC	

الجدول II.1/M.3060/Y.2401 – مقارنة للعناصر المعمارية فيما بين

ITU-T SG 4, ETSI TISPAN WG 8, 3GPP SA5, TMF NGOSS TNA, OMG UML وOASIS SOA TC

التمثيل البياني: هلال	
ITU-T SG 4 (M.3060, M.3010)	نقطة مرجعية للمستهلك وهي مفهوم معماري يحدد فِدْرَة وظيفية ويستهلك وظيفية الإدارة التي توفرها فِدْرَة وظيفية أخرى من خلال إحدى النقاط المرجعية للمُزوِّد التابعة لها
ETSI TISPAN WG 8 (TS 188 001)	مستهلك سطح بيني للخدمة تابع لعمليات تشغيل ونظم وبرامجيات شبكات الجيل التالي (NGN OSS) وهو تجمع مُحدد المعالم يتكون من عمليات وبيانات ثابتة لعمليات ونظم وبرامجيات شبكات الجيل التالي تمثل المستعمل/المستهلك لسطح بيني للخدمة في عمليات ونظم وبرامجيات شبكات الجيل التالي
3GPP SA5 (IRP, TS 32-series)	--
TM Forum NGOSS (TNA, TMF 053-series)	عقد كيان عميل **حاشية:** ويمكن أن يضاف إلى النموذج الفوقي لـــ NGOSS
OMG UML 2.0	السطح البيني المطلوب وهو سطح بيني، أي مُصنف ذو إعلانات للخصائص والطرائق ولكن ليس لعمليات التنفيذ، والذي يتطلبه مُصنف آخر (صنف – مكون) لكي يؤدي عمله
OASIS SOA TC	سطح بيني تجميع مسمى للعمليات التشغيلية التي تميز سلوك كيان ما

التمثيل البياني: قطع ناقص ذو دوائر فقط (دور المُزوِّد)	
ITU-T SG 4 (M.3060, M.3010)	فِدْرَة وظيفية ذات نقاط مرجعية فقط للمُزوِّد
ETSI TISPAN WG 8 (TS 188 001)	خدمة NGN OSS ذات معلومات خدمة عن عمليات ونظم وبرامجيات شبكات الجيل التالي فقط NGN OSS
3GPP SA5 (IRP, TS 32-series)	وكيل نقطة مرجعية متكاملة
TM Forum NGOSS (TNA, TMF 053-series)	كيان خادوم
OMG UML 2.0	مُصنف ذو أسطح بينية للمُزوِّد فقط
OASIS SOA TC	

التمثيل البياني: شكل بيضاوي مكون من خطوط منقطة	
ITU-T SG 4 (M.3060, M.3010)	زمرة نقاط مرجعية للمُزوِّد مجموعة سابقة التعريف من النقاط المرجعية للمُزوِّد تنتمي إلى بعضها البعض طبقاً لسياق مختار
ETSI TISPAN WG 8 (TS 188 001)	زمرات أسطح بينية لخدمات عمليات ونظم وبرامجيات عمليات شبكات الجيل التالي (تستند بصورة أساسية على السلسلة M.3050.x) وهي تجميع لأسطح بينية لخدمة NGN OSS تنتمي إلى بعضها البعض طبقاً لسياق مختار
3GPP SA5 (IRP, TS 32-series)	--
TM Forum NGOSS (TNA, TMF 053-series)	--
OMG UML 2.0	--
OASIS SOA TC	

الجدول II.1/M.3060/Y.2401 – مقارنة للعناصر المعمارية فيما بين

ITU-T SG 4, ETSI TISPAN WG 8, 3GPP SA5, TMF NGOSS TNA, OMG UML وOASIS SOA TC

التمثيل البياني	
ITU-T SG 4 (M.3060, M.3010)	مجموعة وظائف إدارة
ETSI TISPAN WG 8 (TS 188 001)	
3GPP SA5 (IRP, TS 32-series)	
TM Forum NGOSS (TNA, TMF 053-series)	
OMG UML 2.0	
OASIS SOA TC	

التمثيل البياني	
ITU-T SG 4 (M.3060, M.3010)	خدمة إدارة
ETSI TISPAN WG 8 (TS 188 001)	
3GPP SA5 (IRP, TS 32-series)	
TM Forum NGOSS (TNA, TMF 053-series)	
OMG UML 2.0	
OASIS SOA TC	

التمثيل البياني	
ITU-T SG 4 (M.3060, M.3010)	طبقة منطقية للإدارة
ETSI TISPAN WG 8 (TS 188 001)	
3GPP SA5 (IRP, TS 32-series)	طبقة إدارة الشبكة NML، طبقة إدارة العنصر، طبقة عنصر الشبكة طبقاً لتوصية قطاع تقييس الاتصالات ITU-T Rec. M.3010
TM Forum NGOSS (TNA, TMF 053-series)	
OMG UML 2.0	
OASIS SOA TC	

ملاحظة – إن مفاهيم دورة الحياة والمنهجية وتأثيرها على الأدوات الصنعية المعمارية مطروحة للمزيد من الدراسة.

بيبليوغرافيا

– ETSI TR 188 004 v1.1.1 (2005-05), *Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN); NGN Management; OSS vision.*

– ETSI TS 188 001 v1.2.1 (2006-03), *Telecommunications and Internet Converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN); NGN management; OSS Architecture*.

– ETSI TS 132 101 v6.1.0 (2004-12), *Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); Telecommunication management; Principles and high level requirements* (3GPP TS 32.101 version 6.1.0 Release 6).

– ETSI TS 132 102 v6.3.0 (2005-01), *Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); Telecommunication management; Architecture* (3GPP TS 32.102 version 6.3.0 Release 6).

– ETSI TS 132 150 v6.4.0 (2005-09), *Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); Telecommunication management; Integration Reference Point (IRP) Concept and definitions* (3GPP TS 32.150 version 6.4.0 Release 6).

– ETSI TS 132 152 v6.3.0 (2005-06), *Digital cellular telecommunications system (Phase 2+);Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); Telecommunication management; Integration Reference Point (IRP) Information Service (IS) Unified Modelling Language (UML) repertoire* (3GPP TS 32.152 version 6.3.0 Release 6).

– ETSI TS 132 111-2 v6.4.0 (2005), *Telecommunication management; Fault Management; Part 2: Alarm Integration Reference Point (IRP): Information Service (IS)* (3GPP TS 32.111-2 version 6.4.0 Release 6).

– OASIS, *Service Oriented Architecture Reference Model* (September 2005, Working Draft 09).

– TeleManagement Forum TMF053 (2004), *NGOSS Technology Neutral Architecture.*

البنية التحتية العالمية للمعلومات وملامح بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي

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

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

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 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	المطاريف الخاصة بالخدمات التلماتية
السلسلة U	التبديل البرقي
السلسلة V	اتصالات المعطيات على الشبكة الهاتفية
السلسلة X	شبكات المعطيات والاتصالات بين الأنظمة المفتوحة والأمن
السلسلة Y	**البنية التحتية العالمية للمعلومات وملامح بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي**
السلسلة Z	لغات البرمجة والخصائص العامة للبرمجيات في أنظمة الاتصالات

طُبع في سويسرا
جنيف، 2007