الاتحـــــــــــاد الدولـــــــــــي للاتصـــــــــــالات

ITU-T

قطاع تقييس الاتصالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

Y.2066

(2014/06)

السلسلة Y: البنية التحتية العالمية للمعلومات،
والجوانب الخاصة ببروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل
التالي وإنترنت الأشياء والمدن الذكية

شبكات الجيل التالي – الإطار العام والنماذج المعمارية الوظيفية

المتطلبات المشتركة لإنترنت الأشياء

التوصية ITU-T Y.2066

الاتحاد الدولي للاتصالات

توصيات السلسلة Y الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

البنية التحتية العالمية للمعلومات، وجوانب 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
الجوانب الخاصة 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
تلفزيون بروتوكول الإنترنت عبر شبكات الجيل التالي	Y.1999–Y.1900
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 في شبكات الجيل التالي	Y.2299–Y.2250
تحسينات على شبكات الجيل التالي	Y.2399–Y.2300
إدارة الشبكة	Y.2499–Y.2400
معمارية الشبكة وبروتوكولات التحكم في الشبكة	Y.2599–Y.2500
الشبكات القائمة على الرزم	Y.2699–Y.2600
الأمن	Y.2799–Y.2700
التنقلية العامة	Y.2899–Y.2800
البيئة المفتوحة عالية الجودة	Y.2999–Y.2900
شبكات المستقبل	Y.3499–Y.3000
الحوسبة السحابية	Y.3999–Y.3500

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

التوصية ITU-T Y.2066

المتطلبات المشتركة لإنترنت الأشياء

ملخص

تقدم التوصية ITU-T Y.2066 المتطلبات المشتركة لإنترنت الأشياء (IoT). وتعتمد هذه المتطلبات على حالات الاستعمال العامة لإنترنت الأشياء والفاعلين فيها القائمة على تعريف إنترنت الأشياء الوارد في التوصية ITU-T Y.2060. والمتطلبات المشتركة لإنترنت الأشياء مستقلة عن أي ميدان محدد للتطبيق، حيث تتعلق بمجالات المعرفة أو النشاط المطبق في نطاق محدد اقتصادي كان أم تجاري أم اجتماعي أم إداري، مثل ميدان تطبيق النقل وميدان تطبيق الصحة.

وتستند هذه التوصية إلى نظرة عامة بشأن إنترنت الأشياء (التوصية ITU-T Y.2060)، تضع المتطلبات المشتركة استناداً إلى حالات الاستعمال العامة لإنترنت الأشياء والفاعلين فيها ومراعاة المجالات التي يجب الانتباه إليها من منظور المتطلبات. وتم أيضاً تقديم بعض حالات الاستعمال التمثيلية لإنترنت الأشياء، والتي تم استخلاصها من ميادين التطبيقات. وتصنف المتطلبات المشتركة لإنترنت الأشياء المحددة في هذه التوصية إلى فئات، هي المتطلبات غير الوظيفية، ومتطلبات دعم التطبيق، ومتطلبات الخدمة، ومتطلبات الاتصالات، ومتطلبات الأجهزة، ومتطلبات إدارة البيانات ومتطلبات الأمن وحماية الخصوصية.

التسلسل التاريخي

الطبعة	التوصية	تاريخ الموافقة	لجنة الدراسات	معرف الهوية الفريد*
1.0	ITU-T Y.2066	2014-06-22	13	11.1002/1000/12169

مصطلحات أساسية

المتطلبات المشتركة، المتطلبات الوظيفية، إنترنت الأشياء (IoT)، المتطلبات غير الوظيفية، حالات الاستخدام.

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

تمهيد

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

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

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

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

ملاحظة

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

والتقيد بهذه التوصية اختياري. غير أنها قد تضم بعض الأحكام الإلزامية (بهدف تأمين قابلية التشغيل البيني والتطبيق مثلاً). ويعتبر التقيّد بهذه التوصية حاصلاً عندما يتم التقيّد بجميع هذه الأحكام الإلزامية. ويستخدم فعل "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 البيانات الخاصة ببراءات الاختراع في مكتب تقييس الاتصالات (TSB) في الموقع http://www.itu.int/ITU-T/ipr/.

© ITU 2019

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

1.3 المصطلحات المعرَّفة في وثائق أخرى 2

2.3 المصطلحات المعرفة في هذه التوصية 2

4 الاختصارات والأسماء المختصرة 2

5 اصطلاحات 3

6 حالات الاستخدام العامة لإنترنت الأشياء وللجهات الفاعلة في إنترنت الأشياء 3

1.6 حالات الاستخدام العامة 3

2.6 الجهات الفاعلة في إنترنت الأشياء 5

7 مجالات جديرة بالاعتبار من منظور متطلَب 6

1.7 الجوانب التنفيذية والتشغيلية 6

2.7 التوصيلية في كل مكان 6

3.7 الذكاء من طرف إلى طرف 6

4.7 تزامن الوقت 6

5.7 توصيلية جسم الإنسان 7

6.7 كمية البيانات الكبيرة من الأشياء 7

7.7 حماية الخصوصيات المتعلقة بالأشياء 7

8 المتطلبات المشتركة لإنترنت الأشياء 7

1.8 فئات متطلبات إنترنت الأشياء المشتركة 7

2.8 المتطلبات غير الوظيفية 7

3.8 متطلبات دعم التطبيق 8

4.8 متطلبات الخدمة 9

5.8 متطلبات الاتصالات 11

6.8 متطلبات الجهاز 12

7.8 متطلبات إدارة البيانات 12

8.8 متطلبات الأمن وحماية الخصوصيات. 13

الملحق A – قائمة المتطلبات المشتركة لإنترنت الأشياء 15

التذييل I – حالات ممثلة لاستخدام إنترنت الأشياء 20
1.I المراقبة بالفيديو 20
2.I التنبيه في حالات الطوارئ 20
3.I تحصيل البيانات 20
4.I التحكم عن بعد..... 20
5.I نقل الأحداث عبر ميادين التطبيق المختلفة 21
6.I تبادل البيانات عبر ميادين التطبيق المختلفة 21
7.I مركز التشغيل المتكامل للمدينة الذكية..... 21
8.I حالة استخدام واحدة مفصلة: جمع معلومات الحوادث المرورية 21
بيبليوغرافيا 22

التوصية ITU-T Y.2066

المتطلبات المشتركة لإنترنت الأشياء

1 مجال التطبيق

تقدم هذه التوصية المتطلبات المشتركة لإنترنت الأشياء (IoT). وتعتمد هذه المتطلبات على حالات الاستعمال العامة لإنترنت الأشياء والفاعلين فيها القائمة على تعريف إنترنت الأشياء الوارد في التوصية [ITU-T Y.2060]. والمتطلبات المشتركة لإنترنت الأشياء مستقلة عن أي ميدان محدد للتطبيق، حيث تتعلق بمجالات المعرفة أو النشاط المطبق في نطاق محدد اقتصادي كان أم تجاري أم اجتماعي أم إداري، مثل ميدان تطبيق النقل وميدان تطبيق الصحة.

وتستند هذه التوصية إلى نظرة عامة بشأن إنترنت الأشياء [التوصية ITU-T Y.2060]، تضع المتطلبات المشتركة استناداً إلى حالات الاستعمال العامة لإنترنت الأشياء والفاعلين فيها ومراعاة المجالات التي يجب الانتباه إليها من منظور المتطلبات. وتم أيضاً تقديم بعض حالات الاستعمال التمثيلية لإنترنت الأشياء، والتي تم استخلاصها من ميادين التطبيقات. وتصنف المتطلبات المشتركة لإنترنت الأشياء المحددة في هذه التوصية إلى فئات، هي المتطلبات غير الوظيفية، ومتطلبات دعم التطبيق، ومتطلبات الخدمة، ومتطلبات الاتصالات، ومتطلبات الأجهزة، ومتطلبات إدارة البيانات ومتطلبات الأمن وحماية الخصوصية.

ويشمل مجال تطبيق هذه التوصية ما يلي:

- حالات الاستخدام العامة لإنترنت الأشياء
- الجهات الفاعلة في إنترنت الأشياء
- مجالات جديرة بالاعتبار من منظور متطلَب
- المتطلبات المشتركة لإنترنت الأشياء.

يرد تلخيص المتطلبات المشتركة لإنترنت الأشياء وترقيمها في الملحق A.

ويرد في التذييل I بعض الحالات الممثلة لاستخدام إنترنت الأشياء التي استُخلصت من ميادين التطبيق.

ملاحظة – تقع الجوانب التنظيمية والقانونية والتجارية خارج مجال تطبيق هذه التوصية. وتقع خارج مجال تطبيق هذه التوصية أيضاً المتطلبات المتعلقة بالبروتوكول والسطح البيني (من قبيل تلك المعنية بجوانب التحكم والإدارة في إنترنت الأشياء).

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 للمراجَعة، يُشجع جميع مستعملي هذه التوصية على بحث إمكانية 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 Y.2060] التوصية ITU-T Y.2060 (2012)، *نظرة عامة على إنترنت الأشياء*.

[ITU-T Y.2091] التوصية ITU-T Y.2091 (2011)، *مصطلحات وتعاريف لشبكات الجيل التالي*.

3 التعاريف

1.3 المصطلحات المعرَّفة في وثائق أخرى

تستخدم هذه التوصية المصطلحات التالية المعرَّفة في وثائق أخرى:

1.1.3 التطبيق (application) [ITU-T Y.2091]: هو مجموعة منسقة من القدرات تؤمن جوانب وظيفية مضافة القيمة مدعومة بخدمة واحدة أو أكثر من الخدمات التي قد يدعمها السطح البيني لبرامج التطبيقات (API).

2.1.3 العميل (customer) [ITU-T Y.2091]: يشتري العميل منتجات وخدمات من المنشأة أو يتلقى عروضاً أو خدمات مجانية منها. ويمكن أن يكون العميل شخصاً أو مؤسسة تجارية.

ملاحظة – قد يكون لكل عميل الكثير من المستعملين.

3.1.3 الجهاز (device) [ITU-T Y.2060]: في إنترنت الأشياء، هو معدة بقدرات اتصالات إلزامية وقدرات اختيارية للاستشعار والتفعيل ونقل البيانات وتخزينها ومعالجتها.

4.1.3 إنترنت الأشياء (Internet of things) (IoT) [ITU-T Y.2060]: بنية تحتية عالمية لمجتمع المعلومات، تمكّن الخدمات المتطورة عن طريق التوصيل البيني للأشياء (المادية والافتراضية) استناداً إلى تكنولوجيات المعلومات والاتصالات القابلة للتشغيل البيني القائمة والمتطورة.

الملاحظة 1 – من خلال استغلال إمكانيات تعرّف الهوية ونقل البيانات ومعالجتها واتصالاتها، تستخدم إنترنت الأشياء استخداماً كاملاً لإتاحة الخدمات لجميع أنواع التطبيقات، مع ضمان الحفاظ على الخصوصية المطلوبة.

الملاحظة 2 – يمكن النظر إلى إنترنت الأشياء، من منظور واسع، باعتبارها رؤية تنطوي على آثار تكنولوجية ومجتمعية.

5.1.3 الخدمة (service) [ITU-T Y.2091]: مجموعة وظائف ومرافق يعرضها مورّد الخدمة على المستعمِل.

6.1.3 الشيء (thing) [ITU-T Y.2060]: في إنترنت الأشياء، هو كائن من العالم المادي (أشياء مادية) أو من عالم المعلومات (أشياء افتراضية)، يتسم بإمكانية تحديده ودمجه في شبكات الاتصالات.

2.3 المصطلحات المعرفة في هذه التوصية

تعرف هذه التوصية المصطلح التالي:

1.2.3 ميدان التطبيق (application domain): مجال من مجالات المعرفة أو النشاط مطبق في نطاق محدد اقتصادي كان أم تجاري أم اجتماعي أم إداري.

ملاحظة – من أمثلة ميادين التطبيق، ميدان تطبيق النقل وميدان التطبيق الصحي وميدان التطبيق الحكومي.

4 الاختصارات والأسماء المختصرة

تستخدم هذه التوصية المختصرات التالية:

2G الجيل الثاني (*Second Generation*)

3G الجيل الثالث (*Third Generation*)

API سطح بيني لبرمجة تطبيقات (*Application Programming Interface*)

CAN شبكة منطقة المراقب (*Controller Area Network*)

DSL خط رقمي للمشترك (*Digital Subscriber Line*)

IoT إنترنت الأشياء (*Internet of Things*)

ITS أنظمة النقل الذكية (*Intelligent Transport Systems*)

LTE التطور طويل الأجل (*Long Term Evolution*)

M2M من آلة إلى آلة (*Machine-to-Machine*)

MOC الاتصالات الموجهة نحو آلة (*Machine Oriented Communication*)

SDP منصة إيصال الخدمة (*Service Delivery Platform*)

SLA اتفاق مستوى الخدمة (*Service Level Agreement*)

UML لغة النمذجة الموحدة (*Unified Modelling Language*)

WiFi أمانة لاسلكية (*Wireless Fidelity*)

5 اصطلاحات

في هذه التوصية:

تدل الكلمات الرئيسية "**يجب**"، أو "**يلزم**"، أو "**مطلوب**" على متطلب إلزامي يجب التقيد به بصرامة ولا يسمح بأي انحراف عنه في حال زعم المطابقة مع هذه الوثيقة.

وتدل كلمة "**يوصَى**" على متطلب يوصى به لكنه غير إلزامي بالمطلق. ومن ثم لا حاجة لتوفر هذا المتطلب لزعم المطابقة.

وتدل كلمات "**يمكن اختيارياً**" أو "**يجوز**" أو "**من الجائز**" أو "**ربما**" على مطلب خياري مسموح به دون أن ينطوي على أي توصية به. ولا ترمي هذه الكلمات إلى إلزام التطبيق بتوفير الجهة البائعة لهذا الخيار الذي يمكن أن يوفره مشغل الشبكة/مقدم الخدمة خيارياً. بل يمكن للجهة البائعة إدراج هذا الخيار وزعم مطابقة المواصفة في نفس الوقت.

6 حالات الاستخدام العامة لإنترنت الأشياء وللجهات الفاعلة في إنترنت الأشياء

تصف هذه الفقرة حالات الاستخدام العامة لإنترنت الأشياء وللجهات الفاعلة في إنترنت الأشياء والعلاقات بين حالات الاستخدام العامة والجهات الفاعلة في إنترنت الأشياء. وتشير الجهة الفاعلة في إنترنت الأشياء الموصَّفة في هذه التوصية إلى كيان خارج إنترنت الأشياء يتفاعل مع إنترنت الأشياء.

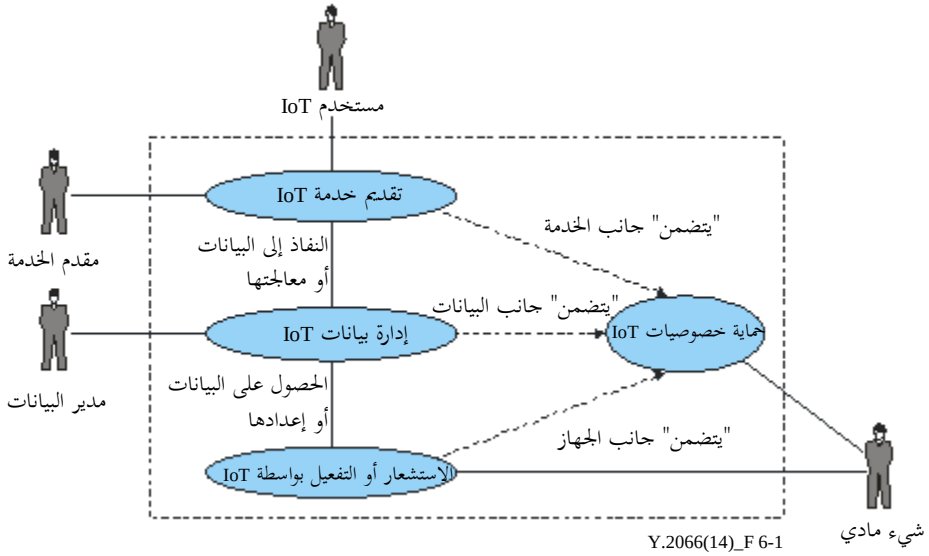
1.6 حالات الاستخدام العامة

تُنشأ حالات الاستخدام العامة من تعريف إنترنت الأشياء الوارد في التوصية [ITU-T Y.2060].

وحسب التعريف الوارد في التوصية [ITU-T Y.2060]، تمكِّن إنترنت الأشياء "خدمات متقدمة من خلال التوصيل البيني (المادي والافتراضي) للأشياء على أساس تكنولوجيات معلومات واتصالات قائمة وجاري تطويرها قابلة للتشغيل البيني". وهذا يعني أن إنترنت الأشياء توصل الأشياء بينياً للاستشعار بالأشياء أو تفعيلها ولتقديم خدمات متقدمة، لذلك يمكن استخلاص حالات الاستخدام العامة "للاستشعار أو التفعيل بواسطة إنترنت الأشياء" و"تقديم خدمة إنترنت الأشياء".

وحسب التعريف الوارد في التوصية [ITU-T Y.2060]،"من خلال استخدام قدرات تعرف الهوية والتقاط البيانات والمعالجة والاتصالات، يمكن لإنترنت الأشياء الاستفادة بشكلٍ كامل من الأشياء لتقديم خدمات لجميع أنواع التطبيقات مع ضمان الوفاء بمتطلبات الأمن والخصوصية". وهذا يعني ضمناً إمكانية فرز قدرات التقاط البيانات ومعالجتها حيث ينبغي ضمان إمكانات إدارة البيانات وحماية الخصوصيات. لذلك يمكن استخلاص حالات الاستخدام العامة "لإدارة بيانات إنترنت الأشياء" و"حماية خصوصيات إنترنت الأشياء".

ويوضح الشكل 6-1 نموذج حالة الاستخدام العامة لإنترنت الأشياء، الموصوف عبر لغة النمذجة الموحدة (UML)، وللاطلاع على مزيد من المعلومات، انظر المرجع [b-UML]. ويتكون هذا النموذج من أربع حالات استخدام عامة: الاستشعار أو التفعيل بواسطة إنترنت الأشياء، وإدارة بيانات إنترنت الأشياء، وتقديم خدمة إنترنت الأشياء وحماية خصوصيات إنترنت الأشياء.



الشكل 6-1 – نموذج حالة الاستخدام العامة لإنترنت الأشياء

الملاحظة 1 – تُعرَّف حالة الاستخدام، في المرجع [b-UML]، كوحدة واحدة من العمل المجدي في النظام. وهي يمكن أن تتيح رؤية سلوك يمكن لكيانات خارج النظام رصده. ويمكن استخدام حالات الاستخدام لوصف متطلبات النظام. ويمكن أن يوضح نموذج حالة الاستخدام (توليفة من فرادى وحدات العمل) التفاعل بين النظام والكيانات خارج النظام. ويشار إلى هذه الكيانات الخارجية باسم "الجهات الفاعلة" في لغة UML. ومن هذا المنظور، تصبح إنترنت الأشياء هي النظام الذي ينمذَج بلغة UML بينما تكون "الجهة الفاعلة في إنترنت الأشياء" هي الكيان الواقع خارج إنترنت الأشياء، والذي يتفاعل مع إنترنت الأشياء.

الملاحظة 2 – يمكن تفكيك بعض حالات الاستخدام المستخرجة من تطبيقات إنترنت الأشياء (حالات الاستخدام ذات الصفة التمثيلية الموضحة في التذييل I) إلى حالات الاستخدام العامة الموصوفة في الفقرات من 1.1.6 إلى 4.1.6، لتسهيل توليد المتطلبات الوظيفية المقابلة للجهات الفاعلة في إنترنت الأشياء. على سبيل المثال، يمكن تفكيك حالة استخدام "المراقبة بالفيديو" الموضحة في التذييل I.1 إلى حالات التقاط الفيديو (الاستشعار أو التفعيل بواسطة إنترنت الأشياء) وإرسال الفيديو وتخزينه (إدارة بيانات إنترنت الأشياء) وحالات استخدام استعراض الفيديو وتحليله (تقديم خدمة إنترنت الأشياء). ويمكن استخدام حالات الاستخدام هذه لإنشاء المتطلبات الوظيفية من مختلف الجهات الفاعلة في المراقبة بالفيديو، مثل تزامن الوقت لدعم إرسال الفيديو في الوقت الفعلي والتخزين الافتراضي لدعم تخزين كمية كبيرة من مواد الفيديو المتولدة باستمرار بواسطة كاميرات الفيديو.

1.1.6 حالة استخدام "الاستشعار أو التفعيل بواسطة إنترنت الأشياء"

حالة استخدام "الاستشعار أو التفعيل بواسطة إنترنت الأشياء" هي حالة استخدام عامة يمكن تطبيقها على ميادين تطبيق متعددة. وتتضمن حالة الاستخدام هذه أنشطة التوصيل مع الأشياء المادية أو استشعار حالات الأشياء المادية أو تفعيل الأشياء المادية.

2.1.6 حالة استخدام "إدارة بيانات إنترنت الأشياء"

حالة استخدام "إدارة بيانات إنترنت الأشياء" هي حالة استخدام عامة يمكن تطبيقها على ميادين تطبيق متعددة. وتتضمن حالة الاستخدام هذه أنشطة التقاط وإرسال وتخزين ومعالجة بيانات الأشياء المادية.

3.1.6 حالة استخدام "تقديم خدمة إنترنت الأشياء"

حالة استخدام "تقديم خدمة إنترنت الأشياء" هي حالة استخدام عامة يمكن تطبيقها على ميادين تطبيق متعددة. وتتضمن حالة الاستخدام هذه أنشطة تقديم الخدمات من مقدم الخدمة واستخدام مستخدم إنترنت الأشياء للخدمات.

4.1.6 حالة "حماية خصوصيات إنترنت الأشياء"

حالة استخدام "حماية خصوصيات إنترنت الأشياء" هي حالة استخدام عامة يمكن تطبيقها على ميادين تطبيق متعددة. وتتضمن حالة الاستخدام هذه أنشطة تأمين وإخفاء المعلومات الخاصة عن الأشياء المادية.

5.1.6 العلاقات بين حالات الاستخدام العامة

يوضح الشكل 6-1 العلاقات بين حالات الاستخدام العامة المحددة. وترتبط حالة الاستخدام "إدارة بيانات إنترنت الأشياء" بحالة استخدام "الاستشعار أو التفعيل بواسطة إنترنت الأشياء" وكذلك بحالة استخدام "تقديم خدمة إنترنت الأشياء". وترتبط حالة الاستخدام "حماية خصوصيات إنترنت الأشياء" بجميع حالات الاستخدام الأخرى.

2.6 الجهات الفاعلة في إنترنت الأشياء

تُستخدم حالات الاستخدام لالتقاط متطلبات النظام (انظر المرجع [b-UML]). وتتضمن كل حالة استخدام المتطلبات الوظيفية للجهات الفاعلة المشاركة في حالة الاستخدام.

ووفقاً لنموذج حالة الاستخدام العامة لإنترنت الأشياء الموضح في الشكل 6-1، توجد أربع جهات فاعلة في إنترنت الأشياء: جهة "الشيء المادي" الفاعلة، وجهة "مدير البيانات" الفاعلة، وجهة "مقدم الخدمة" الفاعلة، وجهة "مستخدم إنترنت الأشياء" الفاعلة. وهذه الجهات الفاعلة الأربع في إنترنت الأشياء، الموصوفة في هذه الفقرة، هي كيانات معرَّفة خارج إنترنت الأشياء وموصَّفة من وجهة نظر المتطلبات. وهي تختلف عن أدوار الأعمال الموضحة في التذييل I للتوصية [ITU-T Y.2060]، والموصَّفة من وجهة نظر الأعمال.

الملاحظة 1 – يقابل جهة "الشيء المادي" الفاعلة الموصوفة في هذه التوصية الشيء المادي كما هو موصوف في التوصية [ITU-T Y.2060]. ووفقاً لنموذج حالة الاستخدام العامة لإنترنت الأشياء، فإن الجهة الفاعلة المقابلة للشيء الافتراضي كما هو موصوف في التوصية [ITU-T Y.2060] لا تؤخذ بعين الاعتبار في هذه التوصية لأن الشيء الافتراضي هو كيان في إنترنت الأشياء نفسها.

الملاحظة 2 – ترد فيما يلي التقابلات السارية بين الجهات الفاعلة في إنترنت الأشياء الموصوفة في هذه التوصية وبين الأدوار الموضحة في التذييل I للتوصية [ITU-T Y.2060]:

- جهة "مستخدم إنترنت الأشياء" الفاعلة تقابل دور عميل التطبيق.
- وجهة "مقدم الخدمة" الفاعلة تقابل أدوار مقدم التطبيق ومقدم المنصة ومقدم الشبكة.
- وجهة "مدير البيانات" الفاعلة تقابل دور مقدم التطبيق في الحالة التي تنطوي فيها التطبيقات المقدمة على بعض الخواص الوظيفية لإدارة البيانات ويمكن أن تقابل أيضاً دور مقدم الجهاز في الحالة التي تنطوي فيها الأجهزة المقدمة على بعض الخواص الوظيفية لإدارة البيانات.

1.2.6 جهة "الشيء المادي" الفاعلة

جهة "الشيء المادي" الفاعلة هي جهة فاعلة في إنترنت الأشياء لها معرف تنفرد به في العالم المادي. ويتفاعل "الشيء المادي" مع إنترنت الأشياء عن طريق أنشطة الاستشعار أو التفعيل.

ملاحظة – يمكن تحويل حالة جهة "الشيء المادي" الفاعلة إلى "شيء اصطناعي" و"شيء طبيعي". والشيء الاصطناعي هو شيء مادي تنتجه البشرية ويمكن التعرف عليه برقم تسلسلي للمنتج. أما الشيء الطبيعي فهو شيء مادي يتولد في الطبيعة ويمكن التعرف عليه، مثلاً، من خلال ما يتولد عنه من وقت وموقع ومن خلال فئته. ويمكن أن يشكل استشعار الأشياء الطبيعية تحدياً في تطوير إنترنت الأشياء.

ويجدر بالذكر أن مصطلح "الشيء"، في الفقرات التالية من هذه التوصية، يشير إلى "الشيء المادي".

2.2.6 جهة "مدير البيانات" الفاعلة

جهة "مدير البيانات" الفاعلة هي جهة فاعلة في إنترنت الأشياء مسؤولة عن إدارة التقاط وتخزين وإرسال ومعالجة بيانات إنترنت الأشياء لتلبية متطلبات تقديم خدمة إنترنت الأشياء.

ملاحظة – يمكن تحويل حالة جهة "مدير البيانات" الفاعلة إلى جهة "مدير بيانات" فاعلة بشرية وجهة "مدير بيانات" فاعلة آلية. فتؤدي جهة "مدير البيانات" الفاعلة البشرية إدارة بيانات إنترنت الأشياء يدوياً بينما تؤديها جهة "مدير البيانات" الفاعلة الآلية بطريقة مؤتمتة. وترتبط هاتان الحالتان المتحولتان من جهة "مدير البيانات" الفاعلة بحالات استخدام مختلفة لإدارة بيانات إنترنت الأشياء.

3.2.6 جهة "مقدم الخدمة" الفاعلة

جهة "مقدم الخدمة" الفاعلة هي جهة فاعلة في إنترنت الأشياء تقدم جميع الخدمات الممكنة المتعلقة بأشياء، مثل المراقبة وتتبع الموقع واكتشاف الخدمة.

ملاحظة – يمكن تحويل حالة جهة "مقدم الخدمة" الفاعلة إلى جهة "مقدم خدمة" فاعلة مشتركة تقدم خدمات مستقلة عن ميادين تطبيق محددة وإلى جهة "مقدم خدمة" فاعلة تقدم تطبيقات قائمة على ميادين تطبيق محددة.

4.2.6 جهة "مستخدم إنترنت الأشياء" الفاعلة

جهة "مستخدم إنترنت الأشياء" الفاعلة هي جهة فاعلة في إنترنت الأشياء تستخدم جميع الخدمات الممكنة المتعلقة بأشياء، مثل المراقبة وتتبع الموقع واكتشاف الخدمة.

7 مجالات جديرة بالاعتبار من منظور متطلَب

هناك العديد من المجالات الهامة التي يتعين التركيز عليها لتوصيف متطلبات إنترنت الأشياء. وبناءً على خصائص إنترنت الأشياء والمتطلبات الإجمالية الواردة في التوصية [ITU-T Y.2060] وكذلك نتائج البحوث العامة والأكاديمية المتعلقة بإنترنت الأشياء (من قبيل ما يرد في المرجع، [b-IoT-A D6.2])، تصف الفقرات التالية مجالات جديرة بالاعتبار من منظور متطلَب.

1.7 الجوانب التنفيذية والتشغيلية

تعد الجوانب التنفيذية والتشغيلية لإنترنت الأشياء مجالاً مهماً جديراً بالمعالجة سعياً، مثلاً، لتحقيق قابلية التشغيل البيني بين تطبيقات إنترنت الأشياء غير المتجانسة وللحصول على قابلية توسع كافية لدعم كمية كبيرة من الأجهزة الموصولة، وتيسر عال لدعم التشغيلات التلقائية في إنترنت الأشياء.

2.7 التوصيلية في كل مكان

يُتطلب النظر في التوصيلية في كل مكان لتحقيق التوصيلية بين الأشياء وإنترنت الأشياء. ويتعين أن تكون قدرات التوصيلية مستقلة عن ميادين تطبيق محددة ويتعين دعم تكامل تكنولوجيات الاتصالات غير المتجانسة.

3.7 الذكاء من طرف إلى طرف

يُتطلب النظر في الذكاء من طرف إلى طرف لا سيما فيما يخص "ذكاء الاتصالات" و"ذكاء الخدمات"، سعياً على سبيل المثال، لتقديم الخدمات دون تدخل بشري. ويشمل ذلك النظر في الاتصالات القائمة على الموقع والاتصالات القائمة على السياق (والتي يمكن أن تُعتبر اتصالات ذكية)، وخدمات مواكبة للمحتوى وخدمات مواكبة للسياق (والتي يمكن أن تُعتبر خدمات ذكية)، فضلاً عن خدمات التشكيل الذاتي والتعافي الذاتي، والتوجه الأمثل الذاتي والحماية الذاتية (التي يمكن اعتبارها خدمات ذكية أخرى وتسمى بمجملها خدمات مستقلة ذاتياً [ITU-T Y.2060]).

4.7 تزامن الوقت

يُتطلب النظر في تزامن الوقت من أجل الحفاظ على التزامن الزمني بين تصرفات الأشياء الموصولة بينياً عند استخدام إمكانات الاتصالات والخدمة.

5.7 توصيلية جسم الإنسان

يُتطلب النظر بعناية في متطلبات توصيلية جسم الإنسان من أجل تقديم إمكانات الاتصالات المتعلقة بجسم الإنسان بما يتوافق مع اللوائح والقوانين. ويُتطلب توصيف جودة خدمة (QoS) خاصة، ويُتطلب التحديد الكمي للموثوقية، وتُتطلب أيضاً حماية الخصوصيات.

6.7 كمية البيانات الكبيرة من الأشياء

نظراً لكثرة عدد الأجهزة الموصولة بإنترنت الأشياء، سيكون هناك قدر كبير من البيانات – ويشيع استخدام مصطلح "البيانات الضخمة" للدلالة على كبر وتنوع وسرعة حجم البيانات المرسَلة من الأشياء إلى إنترنت الأشياء. ولتصنيف البيانات الضخمة ونقلها وتخزينها ومعالجتها والتحقق من صحتها والاستعلام عنها في غضون الوقت المطلوب لمستخدمي إنترنت الأشياء أو التطبيقات، ينبغي النظر في قابلية توسعة الموارد، مثل عرض نطاق الاتصالات وسعة التخزين والمعالجة.

7.7 حماية الخصوصيات المتعلقة بالأشياء

يمكن أن تحتوي البيانات المستقاة من الأشياء على معلومات خاصة تتعلق بمالكي الأشياء أو مستخدميها. ويمكن استخدام البيانات لتحديد موقع مالكي أو مستخدمي الأشياء أو تتبعهم على نحو ينتهك خصوصياتهم. وتنبغي مراعاة حماية الخصوصيات أثناء التقاط بيانات الأشياء ونقلها وتخزينها والتحقق من صحتها ومعالجتها. وينبغي عدم التذرع بحماية الخصوصيات لإعاقة التحقق من صحة بيانات الأشياء.

8 المتطلبات المشتركة لإنترنت الأشياء

إن المتطلبات العامة لإنترنت الأشياء المحددة في هذه التوصية هي متطلبات تقنية ومستقلة عن أي مجال تطبيق معين. وتقع المتطلبات المتعلقة بالبروتوكول والسطوح البينية (مثل جوانب التحكم والإدارة في إنترنت الأشياء) خارج مجال تطبيق هذه التوصية.

1.8 فئات متطلبات إنترنت الأشياء المشتركة

تنقسم المتطلبات المشتركة لإنترنت الأشياء، في هذه التوصية، إلى متطلبات غير وظيفية ومتطلبات وظيفية.

وتشير المتطلبات غير الوظيفية لإنترنت الأشياء إلى المتطلبات المتعلقة بتنفيذ إنترنت الأشياء نفسها وتشغيلها.

وتشير المتطلبات الوظيفية لإنترنت الأشياء إلى المتطلبات المتعلقة بالجهات الفاعلة في إنترنت الأشياء، أي الكيانات الخارجة عن إنترنت الأشياء التي تتفاعل مع إنترنت الأشياء. ويرد تصنيف المتطلبات الوظيفية لإنترنت الأشياء المحددة في هذه التوصية على النحو التالي:

- متطلبات دعم التطبيق
- متطلبات الخدمة
- متطلبات الاتصالات
- متطلبات الجهاز
- متطلبات إدارة البيانات
- متطلبات الأمن وحماية الخصوصيات.

وترد وترقَّم، في الملحق A، جميع المتطلبات الموضحة في الفقرات التالية؛ حيث توضع أرقام المتطلبات، على النحو الموضح في الملحق A، بين قوسين معقوفين "[ ]" وتدرَج في نهاية كل فقرة تصف المتطلب (المتطلبات) المقابل.

2.8 المتطلبات غير الوظيفية

لا تتعلق متطلبات هذه الفئة بأي جهات فاعلة في إنترنت الأشياء لأنها ليست مستمدة من حالات الاستخدام العام لإنترنت الأشياء الموصوفة في الفقرة 6.

1.2.8 قابلية التشغيل البيني

يُتطلب ضمان قابلية التشغيل البيني بين تطبيقات إنترنت الأشياء غير المتجانسة [N1].

ملاحظة – تدعو الحاجة لتقييس نموذج معمارية مرجعي في إنترنت الأشياء لدعم قابلية التشغيل البيني في إنترنت الأشياء.

2.2.8 قابلية التوسعة

يُتطلب دعم قابلية التوسعة في إنترنت الأشياء من أجل التعامل مع عدد كبير من الأجهزة والتطبيقات والمستخدمين [N2].

الملاحظة 1 – إن قابلية التوسعة من أجل التعامل مع عدد كبير من الأجهزة تتطلب ضمناً معالجة كمية كبيرة من البيانات (البيانات الضخمة) في إنترنت الأشياء.

الملاحظة 2 – إن قابلية التوسعة من أجل التعامل مع عدد كبير من التطبيقات والمستخدمين تتطلب ضمناً وجود كمية كبيرة من موارد المعالجة والتخزين. ويمكن دعم مثل هذا المتطلب من خلال دمج تكنولوجيات الحوسبة السحابية في إنترنت الأشياء.

الملاحظة 3 – ينبغي توخي العدالة في التعامل مع عدد كبير من الأجهزة والتطبيقات والمستخدمين.

3.2.8 الموثوقية

تُتطلب الموثوقية في قدرات إنترنت الأشياء، مثل الموثوقية في الاتصالات، وقدرات إدارة الخدمة والبيانات في إنترنت الأشياء [N3].

ملاحظة – ينبغي إيلاء الاعتبار للقدرة على تجاوز العثرات لدعم الموثوقية.

4.2.8 درجة عالية من التيسر

تُتطلب في إنترنت الأشياء درجة عالية من التيسر في التهيئة للخدمة وإدارة البيانات والاتصالات والاستشعار وتفعيل الأشياء [N4].

5.2.8 القدرة على التكيف

تُتطلب القدرة على التكيف مع التكنولوجيات الجديدة الناشئة مستقبلاً في إنترنت الأشياء [N5].

ملاحظة – ينبغي أن تفرض المعايير التقنية المستخدمة في إنترنت الأشياء الحد الأدنى من القيود المتعلقة بالقدرة على التكيف مع التكنولوجيات الجديدة.

6.2.8 قابلية الإدارة

يُتطلب دعم قابلية الإدارة في إنترنت الأشياء من أجل ضمان العمليات العادية. وعادةً ما تؤدى عمليات إنترنت الأشياء تلقائياً دون تدخل الأشخاص، ولكن ينبغي أن تكون عملية التشغيل قابلة للإدارة [N6].

الملاحظة 1 – ينبغي إيلاء الاعتبار لإدارة الأجهزة في إنترنت الأشياء، ومثال ذلك، إدارة حالة الجهاز، وإدارة توصيلية الجهاز، وإدارة استهلاك الطاقة، وما إلى ذلك. وينبغي، في إدارة الجهاز، إيلاء الاعتبار للقيود المفروضة على موارد الجهاز، مثل الطاقة والذاكرة وعرض النطاق.

الملاحظة 2 – ينبغي إيلاء الاعتبار للإدارة المبدئية التلقائية للأعطال في إنترنت الأشياء، من قبيل، الإبلاغ الاستباقي عن الأعطال، وتشخيص الأعطال، وتجاوز الأعطال، وما إلى ذلك.

الملاحظة 3 – ينبغي إيلاء الاعتبار لإدارة التشكيلة التلقائية في إنترنت الأشياء، من قبيل، التشكيلة التلقائية لمعلمات الجهاز.

3.8 متطلبات دعم التطبيق

تشير متطلبات دعم التطبيق إلى المتطلبات الوظيفية من تطوير تطبيقات إنترنت الأشياء في ميادين التطبيق المختلفة. ولا صلة لهذه المتطلبات إلا بالجهة الفاعلة لدى "مقدم الخدمة".

1.3.8 السطوح البينية القابلة للبرمجة

تُتطلب السطوح البينية المقيَّسة القابلة للبرمجة لتقديم النفاذ المفتوح إلى قدرات دعم التطبيق [A1].

ملاحظة – تسمح السطوح البينية القابلة للبرمجة بدعم تطبيقات إنترنت الأشياء بطريقة قابلة للبرمجة.

2.3.8 إدارة المجموعة

يُتطلب في إنترنت الأشياء دعم إدارة المجموعة، بما في ذلك عرض وإنشاء وتعديل وحذف مجموعات إنترنت الأشياء، وعرض وإضافة وتعديل وحذف أعضاء مجموعة إنترنت الأشياء [A2].

ملاحظة – يمكن أن تحتوي مجموعة إنترنت الأشياء على مستخدمي و/أو أجهزة إنترنت الأشياء.

3.3.8 تزامن الوقت

يُتطلب تزامن موثوق للوقت، لدعم ختم التوقيت العالمي في إنترنت الأشياء [A3].

ملاحظة – يتيح الختم الزمني تقديم خدمات حرجة زمنياً على نحو آمن وموثوق.

4.3.8 التعاون

يُتطلب التعاون بين الخدمات أو بين الأجهزة التي تقوم بالنفاذ، من منطلق الهدف نفسه، إلى تطبيقات إنترنت الأشياء، حتى تستطيع إنترنت الأشياء أن تمكن التعاون المستقل ذاتياً القائم على الأهداف بين هذه الخدمات أو الأجهزة [A4].

ملاحظة – يُتوقع تفعيل التعاون بين الأجهزة التي تقوم بالنفاذ إلى تطبيقات إنترنت الأشياء من الأجهزة نفسها، بحيث يمكن لإنترنت الأشياء دعم التعاون القابل للتوسعة مع التحكم الموزع بين هذه الأجهزة.

5.3.8 إدارة المستخدم

تُتطلب إدارة المستخدم، بما في ذلك إنشاء مستخدمي إنترنت الأشياء والاستيقان منهم وإجازتهم ومحاسبتهم [A5].

6.3.8 محاسبة استخدام الموارد

تُتطلب محاسبة استخدام مورد إنترنت الأشياء على أساس كل تطبيق على حدة [A6].

4.8 متطلبات الخدمة

ترتبط هذه المتطلبات بمقدم الخدمة ومستخدم إنترنت الأشياء والجهات الفاعلة بالشيء.

ملاحظة – وفقاً للتعريف العام "للخدمة" كمجموعة من الوظائف والمرافق التي يقدمها مقدم لمستخدم [ITU-T Y.2091]، ترتبط متطلبات الخدمة بكل من الجهات الفاعلة لدى مستخدم إنترنت الأشياء ومقدم الخدمة. وهذا لا يستبعد حالة الخدمة المقدمة مباشرة إلى الجهة الفاعلة بالشيء.

1.4.8 تحديد أولويات الخدمة

يُتطلب تحديد أولويات الخدمات لتلبية متطلبات الخدمة المختلفة لمجموعات مختلفة من مستخدمي إنترنت الأشياء [S1].

ملاحظة – يُتوقع دعم الخدمات المتمايزة، بحيث يمكن لإنترنت الأشياء تقديم اتفاقات مستوى خدمة مختلفة (SLA).

2.4.8 الخدمات القائمة على الدلالات اللغوية

تُتطلب الخدمات القائمة على الدلالات اللغوية في إنترنت الأشياء لدعم التهيئة للخدمة المستقلة ذاتياً. وتتضمن آليات تنفيذ الخدمات القائمة على الدلالات اللغوية التعليق التوضيحي الدلالي للخدمة والنفاذ الدلالي إلى الخدمة والتخاطب الدلالي بين الخدمات [S2].

ملاحظة – يمكن أن يسمح التعليق التوضيحي الدلالي للخدمة بالوصف الدلالي للخدمات. ويمكن استخدام النفاذ الدلالي إلى الخدمة بالنفاذ إلى الخدمات من خلال السطوح البينية الدلالية. ويمكن للتخاطب الدلالي بين الخدمات تمكين تقديم الدلالات وتبادلها بين الخدمات من أجل دعم الإنشاء التلقائي لخدمات جديدة.

3.4.8 تكوين الخدمة

يُتطلب تكوين الخدمة لدعم إنشاء الخدمة بمرونة في إنترنت الأشياء [S3].

الملاحظة 1 – الخدمات الأولية هي مجموعة من العمليات الأساسية التي لا يمكن أن تلبي بشكل مباشر بعض متطلبات تطبيقات إنترنت الأشياء. ويُعد تكوين الخدمة أحد أساليب إنشاء الخدمة الذي يمكن استخدامه لإنشاء خدمات أعقد تلقائياً استناداً إلى خدمات أولية من أجل تلبية جميع المتطلبات المتنوعة لتطبيقات إنترنت الأشياء.

الملاحظة 2 – يمكن للتكنولوجيات القائمة للتهيئة المرنة للخدمة، مثل منصة تقديم الخدمات (SDP)، أن تدعم، من بين أمور أخرى، متطلبات تكوين الخدمة.

4.4.8 خدمات التنقلية

تُتطلب خدمات التنقلية كي تتمكن إنترنت الأشياء من دعم تنقلية الخدمة وتنقلية المستخدم وتنقلية الجهاز في منظور التهيئة للخدمة، فعلى سبيل المثال، لا تقيَّد التهيئة للخدمة بموقع النفاذ إلى الخدمة عندما تُدعم تنقلية الخدمة [S4].

5.4.8 خدمات توصيلية الجسم البشري الموثوقة والآمنة

تُتطلب درجة عالية من الموثوقية والأمن عند تقديم خدمات توصيلية الجسم البشري [S5].

ملاحظة – يمكن أن تختلف المتطلبات القانونية والتنظيمية بشأن هذه الخدمات على اختلاف البلدان.

6.4.8 الخدمات المستقلة ذاتياً

تُتطلب الخدمات المستقلة ذاتياً بحيث تستطيع إنترنت الأشياء أن تمكن التقاط بيانات الأشياء والتواصل بها ومعالجتها تلقائياً استناداً إلى القواعد التي يضعها تشكيلتها مقدمو الخدمة أو يفصِّلها مستخدمو إنترنت الأشياء على مقاس متطلباتهم [S6].

ملاحظة – يُتوقع دعم التحكم المركزي واللامركزي على السواء في الخدمات المستقلة ذاتياً، بحيث تستطيع إنترنت الأشياء أن تمكن الأنشطة المؤتمتة المركزية أو اللامركزية.

وتُتطلب الخدمات المستندة إلى الموقع والخدمات المواكبة للسياق، بحيث تستطيع إنترنت الأشياء أن تمكن الخدمات المرنة والمفصلة على مقاس متطلبات المستخدم والمستقلة ذاتياً بناءً على معلومات الموقع والسياق ذي الصلة بالأشياء و/أو المستخدمين [S7].

7.4.8 إدارة الخدمة

تُتطلب إدارة الخدمة كي يتسنى دعم التهيئة للخدمة بطريقة موثوقة وعلى درجة عالية من التيسر [S8].

ملاحظة – تشمل إدارة الخدمة، من بين أمور أخرى، إدارة دورة حياة الخدمة والتحقق من سلامة الخدمة. ويمكن أن تساعد إدارة دورة حياة الخدمة على زيادة تيسر الخدمة ويمكن أن يساعد التحقق من سلامة الخدمة في زيادة موثوقية الخدمة.

8.4.8 خدمات الاكتشاف

تُتطلب خدمات الاكتشاف بحيث يمكن لمقدمي الخدمة أو مستخدمي إنترنت الأشياء اكتشاف مستخدمي إنترنت الأشياء والخدمات والأجهزة وبيانات الأشياء [S9].

ملاحظة – يمكن لمقدم الخدمة أو مستخدم إنترنت الأشياء اكتشاف مستخدمين محددين لإنترنت الأشياء وخدمات وأجهزة وبيانات أشياء محددة وفقاً لمعايير مختلفة، مثل معلومات الموقع الجغرافي ونوع الجهاز، وما إلى ذلك.

9.4.8 دعم الاشتراك في الخدمة

يُتطلب دعم الاشتراك في الخدمة بحيث يمكن لإنترنت الأشياء تقديم وسيلة للسماح لمستخدم إنترنت الأشياء بالاشتراك في الخدمات اللازمة وبيانات الأشياء المرتبطة بها [S10].

10.4.8 التسمية والعنونة

تُتطلب التسمية والعنونة المقيَّسة للأشياء والخدمات [S11].

11.4.8 التخزين الافتراضي والمعالجة الافتراضية

يُتطلب التخزين الافتراضي والمعالجة الافتراضية لتخزين ومعالجة كمية كبيرة من البيانات (البيانات الضخمة) [S12].

5.8 متطلبات الاتصالات

تشير متطلبات الاتصالات إلى المتطلبات الوظيفية المتعلقة بتبادل الرسائل بين مستخدم إنترنت الأشياء ومقدم الخدمة ومدير البيانات والجهات الفاعلة بالشيء. وترتبط هذه المتطلبات بجميع الجهات الفاعلة في إنترنت الأشياء.

1.5.8 أساليب الاتصالات

يُتطلب دعم أساليب الاتصالات الدورية والتلقائية القائمة على الأحداث بين الأجهزة أو بين مستخدمي إنترنت الأشياء [C1].

ويُتطلب دعم أسلوب الاتصالات بالإرسال إلى عنوان شبكي واحد (للاتصالات بين مستخدمي إنترنت الأشياء أو الأجهزة على سبيل المثال). ويُتطلب دعم أساليب الاتصالات بالإرسال إلى عناوين شبكية متعددة أو إلى جميع العناوين الشبكية أو إلى أي عنوان شبكي كي تتمكن إنترنت الأشياء من تقديم خدمات اتصالات متنوعة ضمن مجموعة من مستخدمي أو أجهزة إنترنت الأشياء (لدعم التعاون بين مستخدمي أو أجهزة إنترنت الأشياء على سبيل المثال) [C2].

ملاحظة – يوصى بدعم أساليب الاتصالات الدورية والتلقائية القائمة على الأحداث بين الأجهزة أو بين مستخدمي إنترنت الأشياء، مع الحفاظ على أداء الشبكة بدعم من آليات مهيأة لتجنب احتمال ازدحام الحركة.

ويُتطلب دعم الاتصالات التي تبادر بها الأجهزة لتلبية متطلبات الاتصالات التلقائية [C3].

2.5.8 التحكم في الاتصالات

يُتطلب دعم التحكم في الأخطاء للاتصالات، بحيث تكون إنترنت الأشياء قادرة على التعامل، مثلاً، مع التداخلات بين الأجهزة [C4].

ويُتطلب دعم الاتصالات الحرجة زمنياً، بحيث يمكن لإنترنت الأشياء أن تتيح معالجة الرسائل الحرجة زمنياً وإيصالها [C5].

3.5.8 الاتصالات الذكية

تشمل متطلبات الاتصالات الذكية متطلبات التوصيل الشبكي المستقل ذاتياً [ITU-T Y.2060] والاتصالات المواكبة للمحتوى والاتصالات القائمة على الموقع

ويُتطلب التوصيل الشبكي المستقل ذاتياً في إنترنت الأشياء لدعم قدرات التشكيل الذاتي والتعافي الذاتي وتوخي الحل الأمثل ذاتياً والحماية الذاتية على مستوى التوصيل الشبكي، من أجل التكيف مع ميادين التطبيق المختلفة، وبيئات الاتصالات المختلفة، وأعداد كبيرة وأنواع شتى من الأجهزة [C6].

وتُتطلب الاتصالات المواكبة للمحتوى بحيث يمكن لإنترنت الأشياء تقديم دعم لاختيار المسار، على سبيل المثال، وتسيير الاتصالات بناءً على المحتوى [C7].

وتُتطلب الاتصالات القائمة على الموقع، بحيث يمكن لإنترنت الأشياء دعم التفاعلات القائمة على الموقع بين الجهات الفاعلة في إنترنت الأشياء [C8].

ملاحظة – يُتوقع التقاط معلومات الموقع وتتبعها تلقائياً.

4.5.8 دعم الاتصالات غير المتجانسة

يمكن إجراء الاتصالات في طبقة الجهاز (انظر التوصية [ITU-T Y.2060]) من خلال أنواع مختلفة من التكنولوجيات السلكية أو اللاسلكية، مثل ناقل شبكة منطقة المراقب (CAN)، أو ZigBee، أو Bluetooth، أو WiFi، وغيرها. ويُتطلب دعم تكنولوجيات الاتصالات ذات الصلة بالأجهزة غير المتجانسة [C9].

ويمكن إجراء الاتصالات في طبقة الشبكة (انظر التوصية [ITU-T Y.2060]) من خلال أنواع مختلفة من التكنولوجيات مثل شبكات الجيل الثاني أو الجيل الثالث (2G أو 3G)، أو شبكات التطور على المدى الطويل (LTE)، أو الإثرنت أو الخط الرقمي للمشترك (DSL) وغيرها.

ويُتطلب دعم تكنولوجيات الاتصالات المتعلقة بالشبكة غير المتجانسة [C10].

6.8 متطلبات الجهاز

تشير متطلبات الجهاز إلى المتطلبات الوظيفية من الجهاز الموصول بالأشياء. وترتبط هذه المتطلبات بمستخدم إنترنت الأشياء والجهات الفاعلة في إنترنت الأشياء.

1.6.8 توصيلية الأشياء

يُتطلب من إنترنت الأشياء دعم إنشاء التوصيلية بين شيء وإنترنت الأشياء على أساس معرف الشيء [D1].

ملاحظة – تُتوقع معالجة معرفات الهوية غير المتجانسة بطريقة موحدة، (انظر التوصية [ITU T Y.2060]).

2.6.8 التحكم في الجهاز، وتشكيلة الجهاز

يُتطلب دعم مراقبة الأجهزة عن بعد والتحكم فيها وتشكيلها بحيث تتعزز إمكانية إدارة الجهاز في إنترنت الأشياء [D2].

وتُتطلب قدرة القبس والتشغيل في إنترنت الأشياء لتمكين المسارعة إلى توليد تشكيلات قائمة على أساس دلالي أو تأليفها أو الحصول عليها من أجل سلاسة دمج وتعاون الأشياء الموصولة بينياً مع التطبيقات، والاستجابة لمتطلبات التطبيق (انظر التوصية [ITU T Y.2060]) [D3].

3.6.8 مراقبة الأشياء

يُتطلب التبليغ التلقائي عن حالة الأشياء وتغييراتها من أجل مراقبة الأشياء في الوقت المناسب [D4].

4.6.8 تنقلية الجهاز

تُتطلب تنقلية الجهاز بحيث يمكن لإنترنت الأشياء دعم تنقلية الأشياء الموصولة بالأجهزة [D5].

5.6.8 التحقق من سلامة الجهاز

يُتطلب التحقق من سلامة الجهاز من أجل المساعدة في دعم درجة عالية من تيسر الأجهزة [D6].

7.8 متطلبات إدارة البيانات

تشير متطلبات إدارة البيانات إلى المتطلبات الوظيفية من تخزين وتجميع ونقل ومعالجة بيانات إنترنت الأشياء. وترتبط هذه المتطلبات بمدير البيانات والجهات الفاعلة لدى مستخدم إنترنت الأشياء.

1.7.8 تخزين البيانات

يُتطلب دعم تخزين بيانات الأشياء استناداً إلى قواعد وسياسات محددة مسبقاً [DM1].

2.7.8 معالجة البيانات

يُتطلب دعم دمج البيانات والتنقيب عنها استناداً إلى قواعد وسياسات محددة مسبقاً [DM2].

3.7.8 الاستعلام من البيانات

يُتطلب دعم الاستعلام من البيانات التاريخية المخزنة عن الأشياء، بحيث يمكن لإنترنت الأشياء تقديم معلومات تاريخية عن الأشياء [DM3].

4.7.8 التحكم في النفاذ إلى البيانات

يُتطلب في إنترنت الأشياء دعم تحكم صاحب البيانات في النفاذ إليها، بحيث يمكن لمستخدمي إنترنت الأشياء التحكم في كيفية عرض بياناتهم لمستخدمي إنترنت الأشياء الآخرين [DM4].

5.7.8 تبادل البيانات

يُتطلب دعم تبادل البيانات مع كيانات خارج إنترنت الأشياء، بحيث تكون إنترنت الأشياء قادرة على إتاحة النفاذ إلى مصادر بيانات خارجية، مثل قواعد البيانات الصحية خارج إنترنت الأشياء [DM5].

6.7.8 التحقق من صحة البيانات

يُتطلب دعم التحقق من السلامة وإدارة دورة حياة بيانات الأشياء، بحيث تكون إنترنت الأشياء قادرة على تقديم درجة عالية من التيسر والموثوقية لبيانات الأشياء [DM6].

7.7.8 التعليق التوضيحي الدلالي والنفاذ بالدلالات اللغوية إلى بيانات الأشياء

يُتطلب التعليق التوضيحي الدلالي على بيانات الأشياء. ويُتطلب النفاذ بالدلالات اللغوية إلى بيانات الأشياء، بحيث يمكن دعم الاستعلام التلقائي عن الأشياء [DM7].

8.7.8 تخزين ونقل وتجميع بيانات الأشياء بالدلالات اللغوية

يُتطلب تخزين ونقل وتجميع بيانات الأشياء بالدلالات اللغوية بحيث يمكن إجراء تخزين ونقل وتجميع بيانات الأشياء تلقائياً وفقاً لمتطلبات مستخدمي أو تطبيقات إنترنت الأشياء [DM8].

8.8 متطلبات الأمن وحماية الخصوصيات.

تشير متطلبات حماية الأمن والخصوصية إلى المتطلبات الوظيفية أثناء التقاط بيانات الأشياء وتخزينها ونقلها وتجميعها ومعالجتها، فضلا عن توفير الخدمات التي تتضمن الأشياء. وتتعلق هذه المتطلبات بجميع الجهات الفاعلة في إنترنت الأشياء.

1.8.8 أمن الاتصالات

يلزم توفير قدرة للاتصالات الآمنة والموثوقة والمحمية الخصوصية لكي يُحظر كل نفاذ غير مرخص به إلى محتوى البيانات، ولكي يتسنى ضمان سلامة البيانات وحماية محتويات البيانات المتعلقة بالخصوصية أثناء إرسال البيانات أو نقلها في إنترنت الأشياء [SP1].

2.8.8 أمن إدارة البيانات

يلزم توفير قدرة لإدارة البيانات الآمنة والموثوقة والمحمية الخصوصية لكي يُحظر كل نفاذ غير مرخص به إلى محتوى البيانات، ولكي يتسنى ضمان سلامة البيانات وحماية محتويات البيانات المتعلقة بالخصوصية أثناء تخزين البيانات أو معالجتها في إنترنت الأشياء [SP2].

3.8.8 أمن توفير الخدمات

يلزم توفير قدرة لتوفير الخدمة الآمنة والموثوقة والمحمية الخصوصية لكي يُحظر كل نفاذ غير مرخص به إلى الخدمة وتقديم الخدمات الاحتيالية، ولكي يتسنى حماية المعلومات المتعلقة بخصوصية مستعملي إنترنت الأشياء [SP3].

4.8.8 تكامل السياسات والتقنيات الأمنية

يلزم توفر القدرة على دمج مختلف السياسات والتقنيات الأمنية، لضمان الاتساق في المراقبة الأمنية على مجموعة متنوعة من الأجهزة وشبكات المستعملين في إنترنت الأشياء [SP4].

5.8.8 الاستيقان والتخويل المتبادل

قبل أن يتمكن أي جهاز (أو مستعمل لإنترنت الأشياء) من النفاذ إلى إنترنت الأشياء، يلزم إجراء استيقان وتخويل متبادل بين الجهاز (أو مستعمل إنترنت الأشياء) وإنترنت الأشياء وفقاً للسياسات الأمنية المحددة سلفاً [SP5].

6.8.8 التدقيق الأمني

يلزم دعم التدقيق الأمني في إنترنت الأشياء. ويلزم أن يتسم كل نفاذ إلى البيانات أو محاولة نفاذ إلى تطبيقات إنترنت الأشياء بالشفافية وإمكانية التتبع وإعادة الإنتاج بشكلٍ كامل وفقاً للوائح والقوانين ذات الصلة. وبوجهٍ خاص، يلزم أن تدعم إنترنت الأشياء التدقيق الأمني لأغراض إرسال البيانات وتخزينها ومعالجتها والنفاذ إلى التطبيقات [SP6].

الملحق A

قائمة المتطلبات المشتركة لإنترنت الأشياء

(يشكل هذا الملحق جزءاً أساسياً من هذه التوصية)

يسرد الجدول التالي ويرقم المتطلبات الموضحة في الفقرة 8 المعنونة "المتطلبات المشتركة لإنترنت الأشياء".

رقم المتطلب	فئة المتطلب	وصف المتطلب	ملخص المتطلب	
N1	غير وظيفية	يُتطلب ضمان قابلية التشغيل البيني بين تطبيقات إنترنت الأشياء غير المتجانسة	تُتطلب قابلية التشغيل البيني	
N2	غير وظيفية	يُتطلب دعم قابلية التوسعة في إنترنت الأشياء من أجل التعامل مع عدد كبير من الأجهزة والتطبيقات والمستخدمين	تُتطلب قابلية التوسعة	
N3	غير وظيفية	تُتطلب الموثوقية في قدرات إنترنت الأشياء، مثل الموثوقية في الاتصالات، وقدرات إدارة الخدمة والبيانات في إنترنت الأشياء	تُتطلب الموثوقية	
N4	غير وظيفية	يُتطلب من إنترنت الأشياء تقديم درجة عالية من التيسر في التهيئة للخدمة وإدارة البيانات والاتصالات والاستشعار وتفعيل الأشياء	تُتطلب درجة عالية من التيسر	
N5	غير وظيفية	تُتطلب القدرة على التكيف مع التكنولوجيات الجديدة الناشئة مستقبلاً في إنترنت الأشياء	تُتطلب القدرة على التكيف	
N6	غير وظيفية	يُتطلب دعم قابلية الإدارة في إنترنت الأشياء من أجل ضمان العمليات العادية	تُتطلب قابلية الإدارة	
A1	دعم التطبيق	يُتطلب تقييس السطوح البينية القابلة للبرمجة لتقديم النفاذ المفتوح إلى قدرات دعم التطبيق	تُتطلب السطوح البينية المقيَّسة	
A2	دعم التطبيق	يُتطلب في إنترنت الأشياء دعم إدارة المجموعة، بما في ذلك عرض وإنشاء وتعديل وحذف مجموعات إنترنت الأشياء، وعرض وإضافة وتعديل وحذف أعضاء مجموعة إنترنت الأشياء	يُتطلب دعم إدارة المجموعة	
A3	دعم التطبيق	يُتطلب تزامن موثوق للوقت، لدعم ختم التوقيت العالمي في إنترنت الأشياء	يُتطلب تزامن موثوق للوقت	
A4	دعم التطبيق	يُتطلب التعاون بين الخدمات أو بين الأجهزة التي تقوم بالنفاذ، من منطلق الهدف نفسه، إلى تطبيقات إنترنت الأشياء	يُتطلب التعاون	
A5	دعم التطبيق	تُتطلب إدارة المستخدم، بما في ذلك إنشاء مستخدمي إنترنت الأشياء والاستيقان منهم وإجازتهم ومحاسبتهم	تُتطلب إدارة المستخدم	
A6	دعم التطبيق	تُتطلب محاسبة استخدام مورد إنترنت الأشياء على أساس كل تطبيق على حدة	تُتطلب محاسبة استخدام المورد	
S1	خدمة	يُتطلب تحديد أولويات الخدمات لتلبية متطلبات الخدمة المختلفة لمجموعات مختلفة من مستخدمي إنترنت الأشياء	يُتطلب تحديد أولويات الخدمات	

رقم المتطلب	فئة المتطلب	وصف المتطلب	ملخص المتطلب	
S2	خدمة	تُتطلب الخدمات القائمة على الدلالات اللغوية في إنترنت الأشياء لدعم التهيئة للخدمة المستقلة ذاتياً	تُتطلب الخدمات القائمة على الدلالات اللغوية	
S3	خدمة	يُتطلب تكوين الخدمة لدعم إنشاء الخدمة بمرونة في إنترنت الأشياء	يُتطلب تكوين الخدمة	
S4	خدمة	تُتطلب خدمات التنقلية كي تتمكن إنترنت الأشياء من دعم تنقلية الخدمة وتنقلية المستخدم وتنقلية الجهاز	تُتطلب خدمات التنقلية	
S5	خدمة	تُتطلب درجة عالية من الموثوقية والأمن عند تقديم خدمات توصيلية الجسم البشري	تُتطلب خدمات توصيلية الجسم البشري بدرجة عالية من الموثوقية والأمن	
S6	خدمة	تُتطلب الخدمات المستقلة ذاتياً بحيث تستطيع إنترنت الأشياء أن تمكن التقاط بيانات الأشياء والتواصل بها ومعالجتها تلقائياً استناداً إلى القواعد التي يضعها تشكيلتها مقدمو الخدمة أو يفضّلها مستخدمو إنترنت الأشياء على مقاس متطلباتهم	تُتطلب الخدمات المستقلة ذاتياً	
S7	خدمة	تُتطلب الخدمات المستندة إلى الموقع والخدمات المواكبة للسياق، بحيث تستطيع إنترنت الأشياء أن تمكن الخدمات المرنة والمفصلة على مقاس متطلبات المستخدم والمستقلة ذاتياً بناءً على معلومات الموقع والسياق ذي الصلة بالأشياء و/أو المستخدمين	تُتطلب الخدمات المستندة إلى الموقع والخدمات المواكبة للسياق	
S8	خدمة	تُتطلب إدارة الخدمة كي يتسنى دعم التهيئة للخدمة بطريقة موثوقة وعلى درجة عالية من التيسر	تُتطلب إدارة الخدمة	
S9	خدمة	تُتطلب خدمات الاكتشاف بحيث يمكن لمقدمي الخدمة أو مستخدمي إنترنت الأشياء اكتشاف مستخدمي إنترنت الأشياء والخدمات والأجهزة وبيانات الأشياء	تُتطلب خدمات الاكتشاف	
S10	خدمة	يُتطلب دعم الاشتراك في الخدمة بحيث يمكن لإنترنت الأشياء تقديم وسيلة للسماح لمستخدم إنترنت الأشياء بالاشتراك في الخدمات اللازمة وبيانات الأشياء المرتبطة بها	يُتطلب دعم الاشتراك في الخدمة	
S11	خدمة	تُتطلب التسمية والعنونة المقيَّسة للأشياء والخدمات	تُتطلب التسمية والعنونة المقيَّسة	
S12	خدمة	تُتطلب قدرات التخزين الافتراضي والمعالجة الافتراضية لتخزين ومعالجة كمية كبيرة من البيانات (البيانات الضخمة)	تُتطلب قدرات التخزين الافتراضي والمعالجة الافتراضية	
C1	اتصالات	يُتطلب من إنترنت الأشياء دعم أساليب الاتصالات الدورية والتلقائية القائمة على الأحداث بين الأجهزة أو بين مستخدمي إنترنت الأشياء	يُتطلب دعم أساليب الاتصالات الدورية والتلقائية القائمة على الأحداث	

رقم المتطلب	فئة المتطلب	وصف المتطلب	ملخص المتطلب	
C2	اتصالات	يُتطلب دعم أسلوب الاتصالات بالإرسال إلى عنوان شبكي واحد (للاتصالات بين مستخدمي إنترنت الأشياء أو الأجهزة على سبيل المثال). ويُتطلب دعم أساليب الاتصالات بالإرسال إلى عناوين شبكية متعددة أو إلى جميع العناوين الشبكية أو إلى أي عنوان شبكي كي تتمكن إنترنت الأشياء من تقديم خدمات اتصالات متنوعة ضمن مجموعة من مستخدمي أو أجهزة إنترنت الأشياء (لدعم التعاون بين مستخدمي أو أجهزة إنترنت الأشياء على سبيل المثال)	يُتطلب دعم أساليب الاتصالات بالإرسال إلى عنوان شبكي واحد وإلى عناوين شبكية متعددة وإلى جميع العناوين الشبكية وإلى أي عنوان شبكي.	
C3	اتصالات	يُتطلب دعم الاتصالات التي تبادر بها الأجهزة لتلبية متطلبات الاتصالات التلقائية	يُتطلب دعم الاتصالات التي تبادر بها الأجهزة	
C4	اتصالات	يُتطلب دعم التحكم في الأخطاء للاتصالات، بحيث تكون إنترنت الأشياء قادرة على التعامل، مثلاً، مع التداخلات بين الأجهزة	يُتطلب دعم التحكم في الأخطاء للاتصالات	
C5	اتصالات	يُتطلب من إنترنت الأشياء أن تتيح معالجة الرسائل الحرجة زمنياً وإيصالها	يُتطلب دعم الاتصالات الحرجة زمنياً	
C6	اتصالات	تُتطلب في إنترنت الأشياء قدرات التشكيل الذاتي والتعافي الذاتي وتوخي الحل الأمثل ذاتياً والحماية الذاتية على مستوى التوصيل الشبكي.	يُتطلب التوصيل الشبكي المستقل ذاتياً	
C7	اتصالات	تُتطلب الاتصالات المواكبة للمحتوى بحيث يمكن لإنترنت الأشياء تقديم دعم لاختيار المسار، على سبيل المثال، وتسيير الاتصالات بناءً على المحتوى	تُتطلب الاتصالات المواكبة للمحتوى	
C8	اتصالات	يُتطلب من إنترنت الأشياء دعم التفاعلات القائمة على الموقع بين الجهات الفاعلة في إنترنت الأشياء	تُتطلب الاتصالات القائمة على الموقع	
C9	اتصالات	يمكن إجراء الاتصالات في طبقة الجهاز [ITU-T Y.2060] من خلال أنواع مختلفة من التكنولوجيات السلكية أو اللاسلكية، مثل ناقل شبكة منطقة المراقب (CAN)، أو ZigBee، أو Bluetooth، أو WiFi، وغيرها.	يُتطلب دعم تكنولوجيات الاتصالات ذات الصلة بالأجهزة غير المتجانسة	
C10	اتصالات	يمكن إجراء الاتصالات في طبقة الشبكة [ITU-T Y.2060] من خلال أنواع مختلفة من التكنولوجيات مثل شبكات الجيل الثاني أو الجيل الثالث (2G أو 3G)، أو شبكات التطور على المدى الطويل (LTE)، أو الإثرنت أو الخط الرقمي للمشترك (DSL) وغيرها	يُتطلب دعم تكنولوجيات الاتصالات المتعلقة بالشبكة غير المتجانسة	
D1	جهاز	يُتطلب من إنترنت الأشياء دعم إنشاء التوصيلية بين شيء وإنترنت الأشياء على أساس معرف الشيء	تُتطلب التوصيلية بين شيء وإنترنت الأشياء على أساس التعرف	
D2	جهاز	يُتطلب دعم مراقبة الأجهزة عن بعد والتحكم فيها وتشكيلها بحيث تتعزز إمكانية إدارة الجهاز في إنترنت الأشياء	تُتطلب مراقبة الأجهزة عن بعد والتحكم فيها وتشكيلها	

رقم المتطلب	فئة المتطلب	وصف المتطلب	ملخص المتطلب	
D3	جهاز	يُتطلب دعم قدرة القبس والتشغيل في إنترنت الأشياء لتمكين المسارعة إلى توليد تشكيلات قائمة على أساس دلالي	تُتطلب قدرة القبس والتشغيل	
D4	جهاز	يُتطلب التبليغ التلقائي عن حالة الأشياء وتغييراتها من أجل مراقبة الأشياء في الوقت المناسب	تُتطلب مراقبة الأشياء في الوقت المناسب	
D5	جهاز	يُتطلب من إنترنت الأشياء دعم تنقلية الأشياء	تُتطلب تنقلية الجهاز	
D6	جهاز	يُتطلب التحقق من سلامة الجهاز لدعم درجة عالية من تيسر الأجهزة	يُتطلب التحقق من سلامة الجهاز	
DM1	إدارة البيانات	يُتطلب من إنترنت الأشياء دعم تخزين بيانات الأشياء استناداً إلى قواعد وسياسات محددة مسبقاً	يُتطلب دعم تخزين بيانات الأشياء	
DM2	إدارة البيانات	يُتطلب دعم دمج البيانات والتنقيب عنها استناداً إلى قواعد وسياسات محددة مسبقاً	يُتطلب دعم معالجة بيانات الأشياء	
DM3	إدارة البيانات	يُتطلب من إنترنت الأشياء تقديم معلومات تاريخية عن الأشياء	يُتطلب دعم الاستعلام من البيانات التاريخية المخزنة عن الأشياء	
DM4	إدارة البيانات	يُتطلب في إنترنت الأشياء دعم تحكم صاحب البيانات في النفاذ إليها، بحيث يمكن لمستخدمي إنترنت الأشياء التحكم في كيفية عرض بياناتهم لمستخدمي إنترنت الأشياء الآخرين	يُتطلب تحكم أصحاب البيانات في النفاذ إليها	
DM5	إدارة البيانات	يُتطلب من إنترنت الأشياء إتاحة النفاذ إلى مصادر بيانات خارجية، مثل قواعد البيانات الصحية خارج إنترنت الأشياء	يُتطلب دعم تبادل البيانات مع كيانات خارج إنترنت الأشياء	
DM6	إدارة البيانات	يُتطلب من إنترنت الأشياء تقديم التحقق من السلامة وإدارة دورة حياة بيانات الأشياء، بحيث تكون إنترنت الأشياء قادرة على تقديم درجة عالية من التيسر والموثوقية لبيانات الأشياء	يُتطلب التحقق من السلامة وإدارة دورة حياة بيانات الأشياء	
DM7	إدارة البيانات	يُتطلب التعليق التوضيحي الدلالي على بيانات الأشياء. ويُتطلب النفاذ بالدلالات اللغوية إلى بيانات الأشياء، بحيث يمكن دعم الاستعلام التلقائي عن الأشياء	يُتطلب التعليق التوضيحي الدلالي على بيانات الأشياء. والنفاذ بالدلالات اللغوية إلى بيانات الأشياء	
DM8	إدارة البيانات	يُتطلب إجراء تخزين ونقل وتجميع بيانات الأشياء تلقائياً وفقاً لمتطلبات مستخدمي أو تطبيقات إنترنت الأشياء	يُتطلب تخزين ونقل وتجميع بيانات الأشياء بالدلالات اللغوية	
SP1	الأمن وحماية الخصوصيات	يُتطلب من إنترنت الأشياء دعم قدرة للاتصالات الآمنة والموثوقة والمحمية الخصوصية.	يُتطلب أمن الاتصالات	
SP2	الأمن وحماية الخصوصيات	يُتطلب من إنترنت الأشياء تقديم قدرة لإدارة البيانات الآمنة والموثوقة والمحمية الخصوصية	يُتطلب أمن إدارة البيانات	
SP3	الأمن وحماية الخصوصيات	يُتطلب من إنترنت الأشياء تقديم قدرة لتوفير الخدمة الآمنة والموثوقة والمحمية الخصوصية	يُتطلب أمن تقديم الخدمة	
SP4	الأمن وحماية الخصوصيات	يُتطلب دمج مختلف السياسات والتقنيات الأمنية المتعلقة بمجموعة متنوعة من الأجهزة وشبكات المستعملين في إنترنت الأشياء.	يُتطلب دمج مختلف السياسات والتقنيات الأمنية	

رقم المتطلب	فئة المتطلب	وصف المتطلب	ملخص المتطلب	
SP5	الأمن وحماية الخصوصيات	قبل أن يتمكن جهاز (أو مستعمل لإنترنت الأشياء) من النفاذ إلى إنترنت الأشياء، يُتطلب إجراء استيقان وتخويل متبادل وفقاً للسياسات الأمنية المحددة سلفاً.	يُتطلب إجراء استيقان وتخوي متبادل	
SP6	الأمن وحماية الخصوصيات	ويلزم أن يتسم كل نفاذ إلى البيانات أو محاولة نفاذ إلى تطبيقات إنترنت الأشياء بالشفافية وإمكانية التتبع وإعادة الإنتاج بشكلٍ كامل وفقاً للوائح والقوانين ذات الصلة.	يلزم دعم التدقيق الأمني في إنترنت الأشياء.	

التذييل I

حالات ممثلة لاستخدام إنترنت الأشياء

(لا يشكل هذا التذييل جزءاً أساسياً من هذه التوصية)

يصف هذا التذييل بعض الحالات الممثلة لاستخدام إنترنت الأشياء، والتي يرد تلخيصها وتصنيفها على أساس حالات استخدام التطبيق ضمن ميادين تطبيق أو عبر ميادين تطبيق متعددة.

1.I المراقبة بالفيديو

المراقبة بالفيديو هي فئة نمطية من حالات الاستخدام الموجودة في العديد من تطبيقات إنترنت الأشياء. على سبيل المثال، تُستخدم كاميرات الفيديو، في تطبيقات المدن الذكية، لمشاهدة تحركات الأشخاص لأغراض سلامة المدينة. وفي ترصد التلوث، تُستخدم المراقبة بالفيديو لمشاهدة ما إذا كانت المياه الملوثة تتدفق خارج مصنع. وتستخدم المستشفيات المراقبة بالفيديو لمشاهدة حالة المريض عن بعد.

وتتطلب المراقبة بالفيديو عادةً عدداً كبيراً من الموارد، مثل عرض نطاق الاتصالات العالي لنقل الفيديو، وكمية كبيرة من موارد التخزين لحفظ نسخ الفيديو والمعالجات القوية للبحث في الفيديو ومعالجته.

2.I التنبيه في حالات الطوارئ

يُستخلص التنبيه في حالات الطوارئ من عدد كبير من حالات الاستخدام، كإرسال رسالة الإنقاذ عند تعرض مريض لأزمة قلبية، وإرسال رسالة تنبيه قبل تقصير مركبة عن العمل بشكل طبيعي أو بعد ذلك، عند وقوع حادث مروري، وإرسال رسالة تنبيه عند تجاوز ضغط الدم لقيمة العتبة.

وتتطلب حالات الاستخدام هذه نقل بيانات موثوقاً ذا أولوية عالية وبالحد الأدنى من التأخر الزمني وتتطلب أيضاً قدرات اتصالات يبادر بها الجهاز.

3.I تحصيل البيانات

يتضمن صنف حالات الاستخدام هذا عدداً من حالات الاستخدام، مثل عداد استهلاك الغاز وعداد استهلاك المياه ومراقبة الجودة، وعداد استهلاك الكهرباء، ورفع بيانات مطراف تذاكر الحافلة، وما إلى ذلك. وفي حالات الاستخدام هذه، تجري اتصالات البيانات على فترات زمنية منتظمة.

وتتطلب حالات الاستخدام هذه آليات لإرسال البيانات الدوري. ويمكن تفعيل مهمة الإرسال تلقائياً بموجب سياسة معينة. وعادةً ما تكون سرعة إرسال البيانات منخفضة في معظم حالات الاستخدام هذه.

4.I التحكم عن بعد

يتضمن هذا الصنف من حالات الاستخدام حالات استخدام ضمن عدد من ميادين التطبيق، مثل أتمتة المنزل والتصنيع وأنظمة النقل الذكية (ITS). وفي حالات الاستخدام هذه، يتطلب تطبيق إنترنت الأشياء قدرة المستخدم على التحكم في الأجهزة عن بُعد.

وفي هذا الصنف من حالات الاستخدام، لا تكون اتصالات البيانات للتحكم في الأجهزة عن بُعد مستمرة ولا تحدث بالضرورة على فترات زمنية منتظمة. ولا تتطلب حالات الاستخدام هذه آليات لإقامة التوصيلية التي تبدأها وحدات التحكم أو الأجهزة بين وحدات التحكم والأجهزة البعيدة إلا عند الحاجة إلى إرسال البيانات.

5.I نقل الأحداث عبر ميادين التطبيق المختلفة

في العديد من تطبيقات إنترنت الأشياء مثل المدينة الذكية وتطبيقات إدارة الطوارئ، تُنقل الأحداث التي تحدث في ميدان تطبيق ما إلى ميادين التطبيق الأخرى ذات الصلة. واستناداً إلى الأحداث المنقولة عبر ميادين تطبيق مختلفة، يمكن للتطبيقات المختلفة العمل بشكل تعاوني بحيث يمكن تقديم وظائف وخدمات أكثر من تلك الخاصة بميدان تطبيق واحد. ومن أمثلة حالات الاستخدام هذه، الأحداث المنقولة بين تطبيقات صيانة الطرق والجسور، وبين تطبيقات إدارة حركة المرور وتطبيقات القيادة، وبين تطبيقات التنبؤ بالطقس والوقاية من الفيضانات، وما إلى ذلك.

وتحتاج حالات الاستخدام هذه إلى وصف الأحداث بنسق مقيَّس حتى تتمكن تطبيقات إنترنت الأشياء المختلفة من فهمها. علاوة على ذلك، ينبغي نقل الأحداث بشكل موثوق وآمن.

6.I تبادل البيانات عبر ميادين التطبيق المختلفة

لا تقتصر أهمية بعض البيانات على تطبيق إنترنت الأشياء حيث تُجمع هذه البيانات، بل إنها تشمل أيضاً تطبيقات إنترنت الأشياء الأخرى. وتتضمن هذه البيانات بيانات الموقع الجغرافي، وبيانات حركة المرور على الطرق، وما إلى ذلك. ووفقاً للوائح والقوانين المناسبة، يمكن أيضاً تبادل البيانات عبر ميادين التطبيق المختلفة، مما يتيح تقديم المزيد من الوظائف والخدمات. فعلى سبيل المثال، يمكن استخدام البيانات المتعلقة بالموقع الجغرافي للهواتف المتنقلة لحساب حركة المرور على الطرق.

وتحتاج حالات الاستخدام هذه إلى أنساق بيانات مقيَّسة بين ميادين تطبيق إنترنت الأشياء المختلفة بحيث يمكن تبادل البيانات عبر ميادين تطبيق مختلفة.

7.I مركز التشغيل المتكامل للمدينة الذكية

إن المدن الذكية المطورة استناداً إلى البنية التحتية لإنترنت الأشياء تشكل اتجاهاً جديداً في تطوير المدن في جميع أنحاء العالم. وفي المستقبل، ستحتاج المدن إلى نظام "عقل" ذكي لتحليل أنواع مختلفة من البيانات التي تجمعها أجهزة إنترنت الأشياء والتصرف بناء على تحليلها واتخاذ الإجراءات الأخرى ذات الصلة. ويمكن أن يشار إلى مثل هذا النظام العقلي للمدينة باسم "مركز تشغيل متكامل لمدينة ذكية".

ويتطلب مركز التشغيل المتكامل هذا تبادل البيانات وتجميعها ومعالجتها عبر ميادين تطبيق متعددة. فعلى سبيل المثال، تتطلب تطبيقات مركز التشغيل المتكامل هذا عادةً دمج معلومات الحالة التشغيلية في الوقت الفعلي في المناطق الحضرية مع مراقبة الأحداث وتحليل البيانات والإنذار المبكر الذكي ونشر المعلومات وصنع القرار الذكي وتكامل القيادة والإرساليات.

8.I حالة استخدام واحدة مفصلة: جمع معلومات الحوادث المرورية

تكشف محطة نظام النقل الذكي (ITS-S) داخل مركبة تتعرض مباشرة لحادث ما أو تمر بجانبه حدوث تصادم وتبدأ عملية الإبلاغ عن الحادث تلقائياً. فتسعى للتوصيل بإنترنت الأشياء ثم ترسل تقريراً عن الحادث إليها. وتتلقى إنترنت الأشياء تقرير الحادث وتتحقق منه، وتحال نتيجة التحليل إلى المشتركين في الخدمة، أي مركز الشرطة ومركز الإنقاذ.

ويمكن للمشتركين في الخدمة مطالبة إنترنت الأشياء بجمع مزيد من المعلومات عن الحادث. وتتلقى إنترنت الأشياء طلبات الخدمة هذه ثم تطلب من محطات نظام النقل الذكي جمع مزيد من المعلومات وفقاً لطلبات المشتركين. وتتلقى محطات نظام النقل الذكي القريبة من موقع الحادث الأوامر المستلمة وتتحقق منها وتحللها وتنفذها، أي تلتقط الصور وتقف على حالة التجول الراهنة وتعد التقارير وتوقع التقارير وترفع التقارير الموقعة إلى إنترنت الأشياء. فتجمِّع إنترنت الأشياء التقارير التي رفعتها محطات نظام النقل الذكي وتتحقق منها ثم تعد تقريراً يحتوي على معلومات مرئية حول مكان الحادث لمركز الإنقاذ وتقريراً عن حالة حركة المرور بالقرب من موقع الحادث. ويحال هذان التقريران مرة أخرى إلى مركز الإنقاذ ومركز الشرطة على التوالي.

ويحلل مركز الإنقاذ التقرير الخاص بمكان الحادث ثم يضع خطة إنقاذ محددة. ويحلل مركز الشرطة التقرير عن حالة المرور ويضع خطة محددة لضبط حركة المرور.

وتتطلب حالة الاستخدام هذه قدرة اتصالات يبادر بها الجهاز، وقدرة اتصالات آمنة وثقة، وتعاون يحركه الحدث بين التطبيقات المختلفة.

بيبليوغرافيا

[b-ITU-T Y.2061] التوصية ITU-T Y.2061 (2012)، *متطلبات دعم تطبيقات الاتصالات الموجهة نحو الآلات في بيئة شبكات الجيل التالي.*

[b-IoT-A D6.2] The Internet of Things Architecture – IoT-A (2011), *Project Deliverable D6.2 – Updated Requirements List*.
http://www.iot-a.eu/public/public-documents/documents-1

[b-UML] ISO/IEC 19505-2:2012, *Information technology – Object Management Group Unified Modeling Language (OMG UML) – Part 2: Superstructure*.
http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=52854

سلاسل التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

السلسلة A	تنظيم العمل في قطاع تقييس الاتصالات
السلسلة D	مبادئ التعريفة العامة
السلسلة E	التشغيل العام للشبكة والخدمة الهاتفية وتشغيل الخدمات والعوامل البشرية
السلسلة F	خدمات الاتصالات غير الهاتفية
السلسلة G	أنظمة الإرسال ووسائطه والأنظمة والشبكات الرقمية
السلسلة H	الأنظمة السمعية المرئية والأنظمة متعددة الوسائط
السلسلة I	الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات
السلسلة J	الشبكات الكبلية وإرسال إشارات تلفزيونية وبرامج صوتية وإشارات أخرى متعددة الوسائط
السلسلة K	الحماية من التداخلات
السلسلة L	إنشاء الكبلات وغيرها من عناصر المنشآت الخارجية وتركيبها وحمايتها
السلسلة M	إدارة الاتصالات بما في ذلك شبكة إدارة الاتصالات وصيانة الشبكات
السلسلة N	الصيانة: الدارات الدولية لإرسال البرامج الإذاعية الصوتية والتلفزيونية
السلسلة O	مواصفات تجهيزات القياس
السلسلة P	المطاريف وطرائق التقييم الذاتية والموضوعية
السلسلة Q	التبديل والتشوير
السلسلة R	الإرسال البرقي
السلسلة S	التجهيزات المطرافية للخدمات البرقية
السلسلة T	المطاريف الخاصة بالخدمات التليماتية
السلسلة U	التبديل البرقي
السلسلة V	اتصالات البيانات على الشبكة الهاتفية
السلسلة X	شبكات البيانات والاتصالات بين الأنظمة المفتوحة ومسائل الأمن
السلسلة Y	**البنية التحتية العالمية للمعلومات، والجوانب الخاصة ببروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي وإنترنت الأشياء والمدن الذكية**
السلسلة Z	اللغات والجوانب العامة للبرمجيات في أنظمة الاتصالات

طُبعت في سويسرا
جنيف، 2019