

التوصية

ITU-T Y.4223 (09/2023)

السلسلة Y: البنية التحتية العالمية للمعلومات وجوانب
بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي وإنترنت الأشياء
والمدن الذكية

إنترنت الأشياء والمدن والمجتمعات الذكية – المتطلبات
وحالات الاستعمال

**المتطلبات والقدرات المشتركة للمدن والمجتمعات
الذكية من منظور إنترنت الأشياء وتكنولوجيا المعلومات
والاتصالات**

توصيات السلسلة Y الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

البنية التحتية العالمية للمعلومات وجوانب بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي وإنترنت الأشياء والمدن الذكية

Y.999-Y.100	البنية التحتية العالمية للمعلومات
Y.1999-Y.1000	جوانب متعلقة بروتوكول الإنترنت
Y.2999-Y.2000	شبكات الجيل التالي
Y.3499-Y.3000	شبكات المستقبل
Y.3599-Y.3500	الحوسبة السحابية
Y.3799-Y.3600	البيانات الضخمة
Y.3999-Y.3800	شبكات التوزيع الكومبي للمفاتيح
Y.4999-Y.4000	إنترنت الأشياء والمدن والمجتمعات الذكية
Y.4049-Y.4000	اعتبارات عامة
Y.4099-Y.4050	التعاريف والمصطلحات
Y.4249-Y.4100	المتطلبات وحالات الاستعمال
Y.4399-Y.4250	البنية التحتية والتوصيلية والشبكات
Y.4549-Y.4400	الأطر والمعماريات والبروتوكولات
Y.4699-Y.4550	الخدمات والتطبيقات والحساب ومعالجة البيانات
Y.4799-Y.4700	الإدارة والتحكم والأداء
Y.4899-Y.4800	تعرف الهوية والأمن
Y.4999-Y.4900	التحليل والتقييم

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

المتطلبات والقدرات المشتركة للمدن والمجتمعات الذكية من منظور إنترنت الأشياء وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات

ملخص

ترمي المدن والمجتمعات الذكية (SC&C) إلى تحقيق الاستدامة الحضرية دون التضحية بجودة الحياة (QoL) لدى مواطنيها. وتسعى المدن والمجتمعات الذكية إلى إنشاء بيئة معيشة مستدامة للمواطنين الذين يستخدمون تكنولوجيا إنترنت الأشياء (IoT) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT).

وتقيس المدن والمجتمعات الذكية عملية جارية في قطاع تقيس الاتصالات وفي المنظمات الأخرى لوضع المعايير ذات الصلة، فيما يتعلق بالجوانب التي تشمل، دون حصر، إطار المدن والمجتمعات الذكية والبنية التحتية ونظم الاستشعار والإدارة المتكامل والمنصات ومعالجة البيانات والخدمات والتطبيقات (من قبيل إدارة المياه الذكية والمباني الذكية والمجتمع السكني الذكي والسياحة الذكية ومواقف السيارات الذكية، والعديد من التطبيقات الأخرى). وبناءً على الخصائص الأساسية للمدن والمجتمعات الذكية، تحدد التوصية ITU-T Y.4223 المتطلبات والقدرات المشتركة للمدن والمجتمعات الذكية من منظور إنترنت الأشياء وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

والغرض من المتطلبات والقدرات المشتركة المحددة أن تكون قابلةً للتطبيق عمومًا في المدن والمجتمعات الذكية.

التسلسل التاريخي*

الطبعة	التوصية	تاريخ الموافقة	لجنة الدراسات	معرف الهوية الفريد
1.0	ITU-T Y.4223	2023-09-22	20	11.1002/1000/15477

مصطلحات أساسية

الخصائص، القدرات المشتركة، المتطلبات المشتركة، المدن والمجتمعات الذكية (SC&C)، منصة المدينة الذكية (SCP).

* للنفذ إلى هذه التوصية، يرجى كتابة العنوان <http://handle.itu.int/> في حقل العنوان في متصفح الويب لديكم، متبوعاً بمعرف التوصية الفريد.

تمهيد

الاتحاد الدولي للاتصالات وكالة الأمم المتحدة المتخصصة 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 والتعريف، وإصدار التوصيات بشأنها بغرض تقييس الاتصالات على الصعيد العالمي. وتحدد الجمعية العالمية لتقييس الاتصالات (WTSA) التي تجتمع مرة كل أربع سنوات المواضيع التي يجب أن تدرسها لجان الدراسات التابعة لقطاع تقييس الاتصالات وأن تُصدر توصيات بشأنها. وتتم الموافقة على هذه التوصيات وفقاً للإجراء الموضح في القرار 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 الكهروتقنية الدولية (IEC).

ملاحظة

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

حقوق الملكية الفكرية

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

وعند الموافقة على هذه التوصية، لم يكن الاتحاد قد تلقى إخطاراً بملكية فكرية تحميها براءات/حقوق تأليف ونشر برمجيات 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 قواعد البيانات ذات الصلة لقطاع تقييس الاتصالات (ITU-T) في موقع قطاع تقييس الاتصالات <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© ITU 2024

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

جدول المحتويات

الصفحة

1	 مجال التطبيق	1
1	 المراجع	2
1	 التعاريف	3
1	1.3 المصطلحات المعرّفة في وثائق أخرى	
2	2.3 المصطلحات المعرّفة في هذه التوصية	
2	 المختصرات والأسماء المختصرة	4
2	 اصطلاحات	5
3	 لمحة عامة عن المدن والمجتمعات الذكية – وجهات نظر وخصائص	6
3	1.6 وجهات نظر بشأن المدن والمجتمعات الذكية	
4	2.6 الخصائص الأساسية للمدن والمجتمعات الذكية من منظور إنترنت الأشياء وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات	
5	7 المتطلبات المشتركة للمدن والمجتمعات الذكية من منظور إنترنت الأشياء وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات ..	
5	1.7 متطلبات أنظمة الخدمات والتطبيقات	
6	2.7 متطلبات أنظمة منصات المدن الذكية	
6	3.7 متطلبات أنظمة الاستشعار والبنى التحتية	
7	4.7 متطلبات أنظمة الأمن والإدارة	
7	8 القدرات المشتركة للمدن والمجتمعات الذكية من منظور إنترنت الأشياء وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات ...	
8	1.8 مجموعة قدرات الخدمات والتطبيقات	
9	2.8 مجموعة قدرات منصات المدن الذكية	
10	3.8 مجموعة قدرات الاستشعار والبنى التحتية	
11	4.8 مجموعة قدرات الأمن والإدارة	
12	الملحق A – قائمة بالمتطلبات المشتركة للمدن والمجتمعات الذكية	
15	التذييل I – تفاصيل أجهزة استشعار البنى التحتية لمدينة نموذجية	
17	التذييل II – بعض الاعتبارات التفصيلية المتعلقة بتطبيقات المدن والمجتمعات الذكية في مختلف مجالات التطبيق	
17	1.II تطبيقات أمن الجمهور	
17	2.II تطبيقات إدارة المرور والنقل	
17	3.II تطبيقات الإدارة البلدية	
18	4.II تطبيقات إدارة المياه	
18	5.II تطبيقات سلامة الجمهور	
19	6.II تطبيقات الخطط الحضرية	

الصفحة

19	 تطبيقات إدارة موارد الأراضي	7.II
19	 تطبيقات إدارة الطاقة	8.II
19	 تطبيقات الحكومة الإلكترونية	9.II
19	 تطبيقات التعليم	10.II
20	 تطبيقات حماية البيئة	11.II
20	 التطبيقات الصحية	12.II
20	 تطبيقات الإدارة المدنية	13.II
20	 تطبيقات الخدمات التي تستهدف المواطن	14.II
22	 بيليوغرافيا	

المتطلبات والقدرات المشتركة للمدن والمجتمعات الذكية من منظور إنترنت الأشياء وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات

1 مجال التطبيق

تحدد هذه التوصية الخصائص الأساسية للمدن والمجتمعات الذكية (SC&C) كما تحدد المتطلبات والقدرات المشتركة للمدن والمجتمعات الذكية من منظور إنترنت الأشياء (IoT) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT). والغرض من المتطلبات والقدرات المشتركة المحددة أن تكون قابلة للتطبيق عموماً في المدن والمجتمعات الذكية.

2 المراجع

تضم التوصيات التالية وسائر المراجع الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات (ITU-T) أحكاماً تشكل، من خلال الإشارة إليها في هذا النص، أحكاماً تتعلق بهذه التوصية. وكانت الطباعات المشار إليها سارية المفعول في وقت التوصية. وتخضع جميع التوصيات وغيرها من المراجع للتنقيح؛ ولذلك، يُشجّع مستعملو هذه التوصية على تقصي إمكانية تطبيق أحدث طبعة من التوصيات وسائر المراجع المدرجة أدناه. وتنشر بانتظام قائمة بتوصيات قطاع تقييس الاتصالات (ITU-T) السارية المفعول. ولا تعني الإشارة إلى وثيقة معينة داخل هذه التوصية اكتساب تلك الوثيقة، في حد ذاتها، صفة التوصية.

[ITU-T Y.3180] التوصية ITU-T Y.3180 (2022)، آلية الوعي بالحركة من أجل حركة التطبيق - الوصف - المستقلة القائمة على تعلم الآلة.

[ITU-T Y.4000] التوصية ITU-T Y.4000/Y.2060 (2012)، نظرة عامة على إنترنت الأشياء.

[ITU-T Y.4101] التوصية ITU-T Y.4101/Y.2067 (2017)، المتطلبات والقدرات المشتركة لبوابة من أجل تطبيقات إنترنت الأشياء.

[ITU-T Y.4200] التوصية ITU-T Y.4200 (2018)، متطلبات قابلية التشغيل البيئي لمنصات المدن الذكية.

[ITU-T Y.4201] التوصية ITU-T Y.4201 (2018)، المتطلبات عالية المستوى والإطار المرجعي لمنصات المدن الذكية.

[ITU-T Y.4216] التوصية ITU-T Y.4216 (2022)، متطلبات نظام الاستشعار وجمع البيانات للبنية التحتية للمدن.

[ITU-T Y.4805] التوصية ITU-T Y.4805 (2017)، متطلبات خدمات معرف الهوية من أجل قابلية التشغيل البيئي لتطبيقات المدن الذكية.

[ITU-T Y.4900] التوصية ITU-T Y.4900/L.1600 (2016)، نظرة عامة على مؤشرات الأداء الرئيسية في المدن الذكية المستدامة.

3 التعاريف

1.3 المصطلحات المعروفة في وثائق أخرى

تستخدم هذه التوصية المصطلحات التالية المعروفة في وثائق أخرى:

1.1.3 المدينة (city) [ITU-T Y.4900]: منطقة جغرافية حضرية فيها هيئة (هيئات) حكومية محلية وهيئة (هيئات) تخطيط.

2.1.3 البنية التحتية للمدينة (city infrastructure) [ITU-T Y.4216]: البنى الموصولة فيما بينها والتي تمكن الأشخاص من الحصول على الموارد التي يحتاجونها في المدينة، والبنى الموصولة فيما بينها لتوفير الخدمات العامة للأنشطة الاجتماعية والاقتصادية في المدينة.

3.1.3 استخلاص البيانات (data mining) [ITU-T X.1217]: عملية حاسوبية لاكتشاف أنماط في مجموعات البيانات الكبيرة تشمل أساليب الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة والإحصاءات وأنظمة قواعد البيانات.

4.1.3 منصة المدينة الذكية (SCP) (smart city platform) [ITU-T Y.4201]: منصة المدينة التي توفر تكاملاً مباشراً لمنصات وأنظمة المدينة، أو من خلال واجهات مفتوحة بين منصات المدينة والأطراف الثالثة، لتقديم العمليات والخدمات الحضرية التي تدعم أداء خدمات المدينة، فضلاً عن الكفاءة والأداء والأمن وقابلية التوسع.

5.1.3 المدينة الذكية المستدامة (smart sustainable city) [ITU-T Y.4900]: المدينة الذكية المستدامة هي مدينة مبتكرة تستخدم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ووسائل أخرى لتحسين جودة الحياة وكفاءة العمليات والخدمات الحضرية والقدرة على المنافسة، وتلبي في الوقت ذاته احتياجات الأجيال الحالية والقادمة فيما يتعلق بالجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية والثقافية على حد سواء.

2.3 المصطلحات المعروفة في هذه التوصية

لا توجد.

4 المختصرات والأسماء المختصرة

تستخدم هذه التوصية المختصرات والأسماء المختصرة التالية:

AI	الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence)
CAN	شبكة منطقة وحدة التحكم (Controller Area Network)
ICT	تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (Information and Communication Technology)
IoT	إنترنت الأشياء (Internet of Things)
KPI	مؤشر أداء رئيسي (Key Performance Indicator)
OAM	التشغيل والإدارة والصيانة (Operation, Administration and Maintenance)
QoL	جودة الحياة (Quality of Life)
QoS	جودة الخدمة (Quality of Service)
RTD	كاشف حرارة المقاومة (Resistance Temperature Detector)
SC&C	المدن والمجتمعات الذكية (Smart Cities and Communities)
SCP	منصة المدينة الذكية (Smart City Platform)

5 اصطلاحات

في هذه التوصية:

تشير عبارة "يجب" أو "يلزم" أو "يُطلب" إلى شرط إلزامي يجب التقيد به بصرامة ولا يسمح بأي انحراف عنه في حال ادعاء المطابقة مع هذه التوصية.

وتشير عبارة "يوصى" إلى شرط يوصى به لكنه غير إلزامي مطلقاً. ومن ثم لا حاجة لتوفر هذا الشرط لادعاء المطابقة مع هذه التوصية.

6 ملحة عامة عن المدن والمجتمعات الذكية – وجهات نظر وخصائص

1.6 وجهات نظر بشأن المدن والمجتمعات الذكية

تبعاً لتعريف المدينة المستدامة الذكية [ITU-T Y.4900]، ينبغي أن يلي تطوير أي مدينة ذكية احتياجات الأجيال الحالية والمقبلة فيما يتعلق بالجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية والثقافية.

ملاحظة 1 – من المسلم به أن هذه الاحتياجات وتكنولوجيات المدن والمجتمعات الذكية قابلة للتغير.

ويوصى بأن تتخذ مؤشرات الأداء الرئيسية (KPI) لتقييم أداء المدينة المستدامة الذكية ستة أبعاد، كما هو مبين في الشكل 1 [ITU-T Y.4900] وهي:

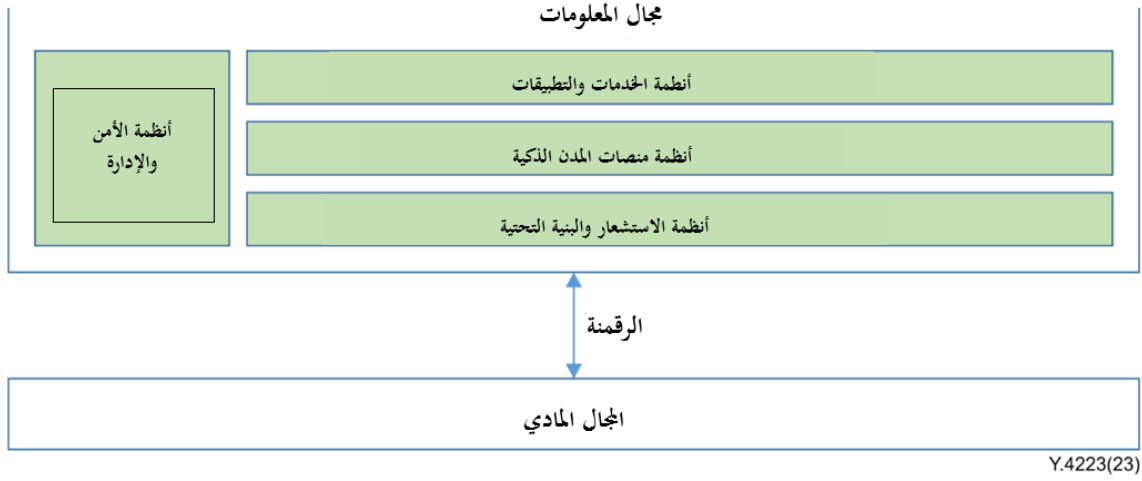
- تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT)؛
- الاستدامة البيئية؛
- الإنتاجية؛
- جودة الحياة (QoL)؛
- الإنصاف والإدماج الاجتماعي؛
- البنية التحتية المادية.



Y.4223(23)

الشكل 1 – أبعاد مؤشرات الأداء الرئيسية للمدن الذكية المستدامة [ITU-T Y.4900]

ومن وجهة نظر أخرى، يمكن دمج هذه الأبعاد الستة للمدينة الذكية المستدامة في المجال المادي، ومجال المعلومات، كما هو موضح في الشكل 2.



الشكل 2 – مجالا المدن الذكية المستدامة

- المجال المادي: يمكن تمثيل المجال المادي في مدينة ما بأنظمة مادية مختلفة بحسب الموقع أو الوظيفة، مثل أنظمة الأراضي والمياه والطاقة والنقل والبيئة، وكذلك البنية التحتية للمدينة التي تشمل، دون حصر، التراث التاريخي والمباني ذات الخصائص العمرانية والبيئة الطبيعية.
- **الملاحظة 2** – تم تحديد إدارة البنية التحتية للمدينة في المجال المادي في المرجع [ITU-T Y.4216]. ومن منظور إنترنت الأشياء وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، لا تبحث هذه التوصية في متطلبات وقدرات المجال المادي.
- **مجال المعلومات**: مجال المعلومات عبارة عن تقابل رقمي للمجال المادي باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) ويمكن تمثيله من خلال الأنظمة التالية: أنظمة الاستشعار والبنية التحتية [ITU-T Y.4216]، وأنظمة منصات المدن الذكية [ITU-T Y.4201]، وأنظمة الخدمات والتطبيقات، وأنظمة الأمن والإدارة.
- **الملاحظة 3** – تتماشى البنية التحتية لمجال المعلومات مع البنية التحتية لمنصات المدينة الذكية، كما هو موضح في الشكل 1 في المرجع [ITU-T Y.4201].

ويتم الترابط بين المجال المادي ومجال المعلومات من خلال الرقمنة. إذ تأتي جميع البيانات والمعلومات في مجال المعلومات من المجال المادي. وهناك علاقات مقابلة بين الأشياء في مجال المعلومات والأشياء في المجال المادي على جميع المستويات.

2.6 الخصائص الأساسية للمدن والمجتمعات الذكية من منظور إنترنت الأشياء وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات

الخصائص الأساسية للمدن والمجتمعات الذكية هي كما يلي:

- **التوصيل البيني** (يُشار إليه بالحرف "I"): يتم توصيل أنظمة المدن والمجتمعات الذكية من خلال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
- **التنوع** (يُشار إليه بالحرف "D"): يتمثل تنوع المدن والمجتمعات الذكية على النحو التالي:
 - تنوع الخدمات والتطبيقات. تشمل خدمات وتطبيقات المدن والمجتمعات الذكية جميع جوانب الاقتصاد الحضري والبيئة والمجتمع والثقافة.
 - تنوع البيانات. تتضمن البيانات في المدن والمجتمعات الذكية، دون حصر، معلومات عن السكان والاقتصاد والجغرافيا والبيئة.
 - تنوع الأجهزة والشبكات. تقوم مجموعة متنوعة من الأجهزة والشبكات في أنظمة المدن والمجتمعات الذكية بعمليات الاستشعار ومعالجة البيانات والتوصيل البيني ودعم الخدمات والتطبيقات والوظائف الأخرى.
 - تنوع أساليب الاستشعار. تنطوي المدن والمجتمعات الذكية على مجموعة متنوعة من أساليب الإدراك تتوافق مع مختلف خصائص الأشياء.

- تنوع أساليب الإدارة. تختلف عناصر ومدى إدارة المدن والمجتمعات الذكية إلى حد كبير باختلاف أنظمتها، ويعتمد أسلوب الإدارة على شتى التطبيقات المحددة لتشغيل عمليات المدينة.
- الذكاء (يُشار إليه بالحرف "C"): يعتمد ذكاء المدن والمجتمعات الذكية على استقاء البيانات الهائلة ومعالجة هذه البيانات وتحليلها لدعم عملية صنع القرار بغية تحسين فعالية عمليات المدينة.
- مجموعة تقنيات متطورة ومفتوحة (يُشار إليها بالحرف "O"): وهي التقنيات التي تمكّن من تطوير المدن والمجتمعات الذكية على نحو مستمر. وبالإضافة إلى تقنيات إنترنت الأشياء، تستخدم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الرائدة، مثل الذكاء الاصطناعي (AI) وسلسلة الكتل (blockchain) وتحديد الموقع والملاحة، على نطاق واسع في المدن والمجتمعات الذكية.
- الأمن والمتانة والموثوقية (يُشار إليها بالحرف "S"): يتكامل في المدن والمجتمعات الذكية عدد من سياسات وتقنيات الأمن لمعالجة مواطن الضعف في أنظمة المدن والمجتمعات الذكية. وتعتبر المتانة والموثوقية أمراً بالغ الأهمية في هذه الأنظمة.

7 المتطلبات المشتركة للمدن والمجتمعات الذكية من منظور إنترنت الأشياء وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات

المتطلبات المشتركة للمدن والمجتمعات الذكية المحددة في هذه التوصية هي المتطلبات التقنية لمجال المعلومات كما هو موضح في البند 2.6. **ملاحظة -** لا تبحث هذه التوصية في المتطلبات التفصيلية، من قبيل المتطلبات المتعلقة بالواجهات والبروتوكولات (جوانب التحكم والإدارة مثلاً في المدن والمجتمعات الذكية). وتتفرع متطلبات مجال معلومات المدن والمجتمعات الذكية المحددة في هذه التوصية بحسب أنظمة مجال المعلومات الموضحة في البند 1.6 كما يلي: (1) أنظمة الخدمات والتطبيقات؛ (2) أنظمة منصات المدن الذكية؛ (3) أنظمة الاستشعار والبنية التحتية؛ (4) أنظمة الأمن والإدارة. ويتم تصنيف كل من المتطلبات بحسب الخصائص الأساسية التي تتسم بها المدن والمجتمعات الذكية الموضحة في البند 2.6، وهي مرقمة ضمن الفئة التي تنتمي إليها.

1.7 متطلبات أنظمة الخدمات والتطبيقات

تلي أنظمة الخدمات والتطبيقات، التي تؤدي فيها إنترنت الأشياء وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات دوراً هاماً، احتياجات أصحاب المصلحة في المدينة، بما في ذلك الإدارات البلدية والعمليات الحضرية والمواطنين والمؤسسات التجارية.

الملاحظة 1 - يتضمن التذييل II قائمة مسهبة من مجالات التطبيق في المدن والمجتمعات الذكية.

المتطلبات المشتركة لأنظمة الخدمات والتطبيقات المطابقة لخصائص المدن والمجتمعات الذكية هي كما يلي:

- [I1] ينبغي ضمان قابلية التشغيل بين تطبيقات SC&C غير المتجانسة؛
 - [I2] ينبغي دعم التنقلية، التي تشمل تنقلية الخدمة وتنقلية المستعمل وتنقلية الجهاز؛
 - [D1] ينبغي توفير مختلف الخدمات والتطبيقات في SC&C لتشمل جميع جوانب الاقتصاد الحضري والبيئة والمجتمع والثقافة؛
 - [D2] قابلية التوسع مطلوبة لتوصيل عدد كبير من الأجهزة والتطبيقات والمستعملين؛
 - [D3] التعاون مطلوب بين الخدمات والتطبيقات؛
- الملاحظة 2 -** مثال ذلك، يتطلب توفير التحذير من الفيضانات الحضرية للسكان تعاون الخدمات من محطات الأرصاد الجوية ومحطات قياس منسوب المياه ومشغل الاتصالات ومكتب الحفاظ على المياه.
- [C1] ذكاء SC&C مطلوب لدعم عملية صنع القرار؛
 - [C2] الخدمات القائمة على الدلالات مطلوبة لدعم تقديم الخدمات اللاإرادية؛
 - [O1] يوصى باعتماد التقنيات الناشئة، مثل الذكاء الاصطناعي وتقنيات تحديد الموقع والملاحة، لتنفيذ خدمات وتطبيقات جديدة؛

- [S1] يحتاج الأمر إلى درجة عالية من الموثوقية والأمن لمواجهة التهديدات الأمنية، مثل التهديدات التي تستهدف سرية ومصادقية وسلامة كل من البيانات والخدمات؛
- [S2] إدارة المستعمل مطلوبة، بما في ذلك الاستحداث والاستيقان والترخيص والمحاسبة؛
- [S3] ينبغي أن تكون الخدمات القائمة على الموقع وإدراك السياق مرنة ولاإرادية وقابلة لمسايرة رغبة المستعمل؛
- [S4] ينبغي أن تكون الخدمات والتطبيقات قادرة على الصمود من أجل ضمان استمرارية الخدمة ومثانة النظام.

2.7 متطلبات أنظمة منصات المدن الذكية

تهدف أنظمة منصات المدن الذكية إلى معالجة كامل معلومات المدينة ودعم جميع الخدمات والتطبيقات في المدينة الذكية [ITU-T Y.4201].

المتطلبات المشتركة لأنظمة منصات المدن الذكية المطابقة لخصائص المدن والمجتمعات الذكية هي كما يلي:

- [D4] يجب دعم تنوع مصادر البيانات وتطبيقاتها لتمكين معالجة المعلومات المتعلقة بالسكان والاقتصاد والجغرافيا والبيئة؛
- [D5] يوصى باستخلاص البيانات والتحليل الإحصائي لدعم عملية صنع القرار [ITU-T Y.4201]؛
- [C3] يوصى باستخراج معلومات الكيان من بيانات الاستشعار من خلال المعالجة الدلالية [ITU-T Y.4201]؛
- [C4] يوصى بتوفير الحوسبة الفائقة من جانب مقدمي البيانات والحسابات لدى أطراف ثالثة [ITU-T Y.4201]؛
- [O2] يوصى بتنفيذ التقنيات الناشئة مثل سلسلة الكتل (blockchain) في إرسال البيانات وتسليمها؛
- [S5] ينبغي أن تكون وظائف منصات المدينة الذكية قابلة للتحكم لتوفير دعم الخدمات وتقبال الواجهات واكتساب المعارف والتوصيل البيئي [ITU-T Y.4201].

3.7 متطلبات أنظمة الاستشعار والبنى التحتية

تحقق أنظمة الاستشعار والبنى التحتية الإدراك وتراقب الحالة الكاملة للبنية التحتية للمدينة. وتحقق أنظمة الاستشعار والبنى التحتية المختلفة أنواعاً شتى من وظائف الاستشعار والبنية التحتية.

المتطلبات المشتركة لأنظمة الاستشعار والبنى التحتية المطابقة لخصائص المدن والمجتمعات الذكية هي كما يلي:

- [14] الاتصالات مطلوبة في طبقة الأجهزة [ITU-T Y.2060] من خلال أنواع مختلفة من التقنيات السلكية أو اللاسلكية، مثل ناقل شبكة منطقة المراقب (CAN) و Wi-Fi و Bluetooth.
 - [I5] إدارة النفاذ مطلوبة إلى جانب دعم أنواع مختلفة من تقنيات النفاذ إلى أجهزة الاستشعار؛
 - [D6] إدارة البيانات مطلوبة لمعالجة مختلف بيانات الاستشعار المستخلصة في المدينة. وإدارة البيانات مطلوبة أيضاً لتخزين واسترجاع وتصنيف جميع بيانات الاستشعار والتحكم والتشكيل؛
 - [D7] يحتاج الأمر إلى بروتوكولات شتى لدعم التشغيل بين الأجهزة وشبكات الاتصالات؛
 - [C5] يوصى بمعالجة البيانات الواردة من مصادر متعددة مسبقاً في مرحلة التقاط هذه البيانات؛
 - [C6] التشكيل الذاتي لمعلومات أجهزة الاستشعار مطلوب لتوفير خدمات ذكية في كل مكان في سيناريوهات مختلفة؛
- ملاحظة -** الغرض من التشكيل الذاتي لمعلومات أجهزة الاستشعار، بما في ذلك إنشاء التشكيل والاستعلام عنه وتحديثه، هو توصيل الأجهزة وتفعيلها للتكيف مع مختلف التطبيقات أو المستعملين [ITU-T Y.4101].
- [O3] يوصى بتضمين الذكاء، مثل الذكاء المتمكن من تكنولوجيا الحوسبة المتطورة، في أجهزة الاستشعار؛
 - [S6] البوابات مطلوبة لدعم وظائف الإدارة، بما في ذلك إدارة الأجهزة وإدارة الشبكات وإدارة الخدمات وإدارة البروتوكولات [ITU-T Y.4101].

4.7 متطلبات أنظمة الأمن والإدارة

توفر أنظمة الأمن والإدارة، كما هو مبين في الشكل 2، دعماً مستعرضاً لأنظمة الخدمات والتطبيقات وأنظمة منصات المدن الذكية (SCP) وأنظمة الاستشعار والبنية التحتية.

المتطلبات المشتركة لأنظمة الأمن والإدارة المطابقة لخصائص المدن والمجتمعات الذكية هي كما يلي:

- [I6] أنظمة الأمن والإدارة مطلوبة لتوفير الدعم الأفقي بتقديم خدمات من قبيل المراقبة والتدقيق والتسجيل، والتشغيل والإدارة والصيانة (OAM)، والتشكيل [ITU-T Y.4201]؛
- [D8] ينبغي دعم مختلف أنماط الإدارة ومختلف مستويات الإدارة وفقاً لمختلف الميادين والمقاييس في المدن والمجتمعات الذكية؛
- [S7] خدمة تعرف الهوية مطلوبة للوفاء بمتطلبات التطبيقات على النحو الموصوف في المرجع [ITU-T Y.4805]؛
- [S8] ينبغي تكامل مختلف السياسات وتقنيات الأمن المتصلة بمجموعة متنوعة من التطبيقات والمستعملين والأجهزة والشبكات في المدن والمجتمعات الذكية.

8 القدرات المشتركة للمدن والمجتمعات الذكية من منظور إنترنت الأشياء وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات

تماشياً مع بنية مجال المعلومات الموصوفة في البند 1.6 والمتطلبات المحددة في البند 7، تتألف القدرات المشتركة للمدن والمجتمعات الذكية من منظور إنترنت الأشياء وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات من مجموعات القدرات التالية، كما هو موضح في الشكل 3:

- مجموعة قدرات الخدمات والتطبيقات؛
- مجموعة قدرات منصات المدن الذكية؛
- مجموعة قدرات الاستشعار والبنية التحتية؛
- مجموعة قدرات الأمن والإدارة.



Y.4223(23)

الشكل 3 – مجموعات قدرات المدن والمجتمعات الذكية

1.8 مجموعة قدرات الخدمات والتطبيقات

1.1.8 توفير الخدمات

وفقاً لمتطلبات أنظمة الخدمات والتطبيقات المحددة في البند 1.7، أي I1 و I2 و D1 و D2 و D3 و C2 و O1 و S4، تتضمن المدن والمجتمعات الذكية قدرات توفير الخدمات التالية:

- تقديم الخدمات المتعلقة بجوانب الاقتصاد الحضري والبيئة والمجتمع والثقافة لمستعملي الخدمات؛
 - تقديم خدمات متكاملة لمستعملي الخدمات؛
 - رقمنة الخدمات التقليدية لتحسين كفاءة الخدمات؛
 - تمكين تقديم الخدمات اللاإرادية في سيناريوهات محددة مثل الإنذار المبكر بالكوارث الطبيعية؛
 - تنفيذ خدمات وتطبيقات جديدة من خلال اعتماد التقنيات الناشئة، مثل الذكاء الاصطناعي وتقنيات سلسلة الكتل وتحديد الموقع والملاحة؛
 - التعامل مع كميات هائلة من الأجهزة والبيانات التي تتزايد باطراد؛
 - استمرارية الخدمة، مثال ذلك باستخدام طرائق إطناب في حالة حدوث خلل غير متوقع مثل انقطاع الطاقة أو تعطل في الأجهزة أو البرمجيات.
- ملاحظة - من شأن طرائق الإطناب، التي تستخدم مكونين أو أكثر لتحقيق نفس الوظائف، أن تساعد في تحسين موثوقية النظام وتوفره [ITU-T Y.3180].

2.1.8 دعم تعدد المستعملين

وفقاً لمتطلبات أنظمة الخدمات والتطبيقات المحددة في البند 1.7، أي S2، توفر SC&C قدرات الدعم التالية لتعدد المستعملين:

- دعم عدد كبير من المستعملين، بما في ذلك فئات مختلفة من المستعملين، أي الأفراد والمؤسسات التجارية والإدارات البلدية.

3.1.8 دعم عملية صنع القرار

وفقاً لمتطلبات أنظمة الخدمات والتطبيقات المحددة في البند 1.7، أي C1، توفر SC&C قدرة دعم عملية صنع القرار التالية:

- حساب وذكاء عالي الأداء لدعم عملية صنع القرار.

4.1.8 دعم خدمة الموقع

وفقاً لمتطلبات أنظمة الخدمات والتطبيقات المحددة في البند 1.7، أي S3، توفر المدن والمجتمعات الذكية قدرة دعم الخدمة التالية المتعلقة بالموقع:

- دعم الخدمات المتعلقة بالموقع، مثل النقل والإغاثة في حالات الكوارث وتخطيط الأراضي.

5.1.8 دعم خدمات تعرّف الهوية

وفقاً للمتطلبات العامة لأنظمة الخدمات والتطبيقات المحددة في الفقرة 1.7، فضلاً عن المتطلبات الواردة في المرجع [ITU-T Y.4805]، توفر SC&C قدرة دعم خدمات تعرّف الهوية التالية:

- دعم خدمة تعرّف الهوية لضمان تعرّف هوية أي كيان في المدينة الذكية بشكل تعاوني بحيث يتميز بمعرف عالمي فريد [ITU-T Y.4805].

2.8 مجموعة قدرات منصات المدن الذكية

1.2.8 دعم الخدمات الحضرية

وفقاً للمتطلبات العامة لأنظمة منصات المدن الذكية المحددة في البند 2.7، وكذلك المتطلبات في المرجع [ITU-T Y.4201]، توفر المدن والمجتمعات الذكية قدرات الخدمات الحضرية التالية:

- دعم العمليات والخدمات الحضرية؛
- خدمات الدعم التي تقدمها أطراف ثالثة خارجية من خلال وظائف مقابلة الواجهات [ITU-T Y.4201].

2.2.8 دعم بوابات البيانات المفتوحة

وفقاً للمتطلبات العامة لأنظمة منصات المدن الذكية المحددة في الفقرة 2.7، وكذلك المتطلبات الواردة في المرجع [ITU-T Y.4201]، توفر المدن والمجتمعات الذكية قدرة دعم بوابات البيانات المفتوحة التالية:

- إتاحة البيانات غير الحساسة للجمهور [ITU-T Y.4201].

3.2.8 معالجة البيانات

وفقاً لمتطلبات أنظمة منصات المدينة الذكية المحددة في البند 2.7، أي D4 و D5 و C3، توفر SC&C قدرات معالجة البيانات التالية:

- تحويل نسق البيانات بين مختلف أنساق البيانات حسبما تتطلبه الخدمات والتطبيقات؛
- تجميع البيانات من عدد كبير من مختلف الأجهزة والتطبيقات؛
- جمع أو توليد البيانات الوصفية من البيانات المتعلقة بالأجهزة والبيانات المتعلقة بالتطبيقات.

4.2.8 تحليل البيانات

وفقاً لمتطلبات أنظمة منصات المدن الذكية المحددة في البند 2.7، أي D4 و D5 و C3، توفر المدن والمجتمعات الذكية قدرات تحليل البيانات التالية:

- المعالجة التحليلية للبيانات باستخدام بيانات مؤسسات الأعمال؛
- استخدام مختلف طرائق تحليل البيانات، مثل التحليل العنقودي والتحليل الانحداري والشبكات العصبية واستخراج البيانات، لتحليل البيانات الواردة من السكان والاقتصاد والجغرافيا والبيئة.

5.2.8 تخزين البيانات

وفقاً لمتطلبات أنظمة منصات المدن الذكية المحددة في البند 2.7، أي D4 و D5، توفر SC&C قدرات تخزين البيانات التالية:

- تخزين البيانات من مصادر مختلفة، بما في ذلك الأجهزة والتطبيقات، وكذلك أنظمة المعلومات الداخلية والخارجية للمدن الذكية [ITU-T Y.4200]؛
- مزامنة البيانات بين الأجهزة والتطبيقات وكذلك بين المستعملين والتطبيقات.

6.2.8 إرسال البيانات

وفقاً لمتطلبات أنظمة منصات المدن الذكية المحددة في البند 2.7، توفر المدن والمجتمعات الذكية قدرة إرسال البيانات التالية:

- إرسال البيانات إلى الخدمات والتطبيقات.

7.2.8 استخراج الدلالات

وفقاً لمتطلبات أنظمة منصات المدن الذكية المحددة في البند 2.7، توفر المدن والمجتمعات الذكية قدرة استخراج الدلالات التالية:

- جمع وتنقيح البيانات من الأجهزة للمعالجة الدلالية المطلوبة.

8.2.8 الوسم

وفقاً لمتطلبات أنظمة منصات المدن الذكية المحددة في البند 2.7، فضلاً عن المتطلبات الواردة في المرجع [ITU-T Y.4201]، توفر SC&C قدرات الوسم التالية:

- تحويل المعلومات الواردة إلى بنى البيانات المستخدمة في المنصة [ITU Y.4201]؛
- تحديد مصدر البيانات الواردة عن طريق الوسم، بما في ذلك معلومات معرف الهوية والتسجيل [ITU-T Y.4201].

3.8 مجموعة قدرات الاستشعار والبنى التحتية

1.3.8 دعم إدارة الاتصالات

وفقاً لمتطلبات أنظمة الاستشعار والبنية التحتية المحددة في البند 3.7، أي I4 و I5 و D7، توفر SC&C قدرات إدارة الاتصالات التالية:

- إنشاء وإدارة الاتصالات في طبقة الأجهزة [ITU-T Y.4000]؛
- بوابة تدعم مختلف أنواع تكنولوجيا الاتصالات للتوصيل بمختلف شبكات الاتصالات [ITU-T Y.410]؛
- نقل البيانات بين أجهزة الاستشعار ومنصات المدينة على أساس سياسات جودة الخدمة، من قبيل أولوية نقل البيانات من الأجهزة في مختلف بيئات الشبكات.

2.3.8 إدارة الأجهزة

وفقاً لمتطلبات أنظمة الاستشعار والبنى التحتية المحددة في البند 3.7، أي I4 و I5 و D7، توفر المدن والمجتمعات الذكية قدرات إدارة الأجهزة التالية:

- تسجيل معلومات أجهزة الاستشعار؛
- التشكيل الذاتي لمعلومات أجهزة الاستشعار من أجل توفير خدمات ذكية في كل مكان إلى جانب معلومات ثرية من عالم الواقع؛
- التوصيلية لأنواع مختلفة من أجهزة الاستشعار أو البوابات.

3.3.8 الاستشعار وجمع البيانات

وفقاً لمتطلبات أنظمة الاستشعار والبنى التحتية المحددة في البند 3.7، أي D6 و C4، توفر المدن والمجتمعات الذكية قدرة الاستشعار وجمع البيانات التالية:

- التحكم واستقاء البيانات من أجهزة الاستشعار في منصات المدن الذكية [ITU-T Y.4216].

4.3.8 إدارة البنى التحتية

وفقاً للمتطلبات العامة لأنظمة الاستشعار والبنى التحتية المحددة في البند 3.7، توفر المدن والمجتمعات الذكية قدرات دعم إدارة البنى التحتية التالية:

- الإدارة غير المباشرة للبنى التحتية الحضرية من منصات المدن الذكية عن طريق إرسال التعليمات إلى أنظمة إدارة البنى التحتية الموصولة؛
- تنظيم مختلف أنظمة البنى التحتية الحضرية باعتماد سياسات موحدة.

4.8 مجموعة قدرات الأمن والإدارة

وفقاً للمتطلبات العامة لأنظمة الأمن والإدارة المحددة في البند 4.7، تقوم المدن والمجتمعات الذكية بقدرات الأمن والإدارة التالية بما يلي:

- توفير آليات الأمن، من قبيل الاستيقان والترخيص والتشفير؛
- توفير آليات الأمن بحيث يمكن الوثوق بالبائعين الذين يوفران العتاد والبرمجيات الثابتة والبرمجيات لضمان عدم إساءة استخدام بيانات المستخدم؛
- المراقبة، من قبيل جمع المعلومات من أنظمة المدن والمجتمعات الذكية؛
- التدقيق، من قبيل تسجيل المستخدمين الذين نفذوا إلى معلومات حساسة؛
- المسؤولية، على سبيل المثال، إمكانية إسناد المسؤولية للأفراد أو المنظمات عن نتائج أنشطتهم باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات داخل المدن والمجتمعات الذكية؛
- تسجيل المعلومات الحساسة التي تُنفذ إليها من التطبيقات؛
- تشكيل أنظمة المدن والمجتمعات الذكية؛
- تشغيل وإدارة وصيانة أنظمة المدن والمجتمعات الذكية؛
- دمج معايير وسياسات ولوائح وتقنيات الأمن المختلفة؛
- دعم أساليب الإدارة المختلفة على أساس الميادين والمقاييس المختلفة للمدن والمجتمعات الذكية؛
- توفير خطة استجابة للحوادث تكون محددة جيداً للتعامل بشكل فعال مع الحوادث الأمنية والتخفيف منها، بما في ذلك إجراءات الإبلاغ عن الحوادث والتحقيق فيها والتعافي منها؛
- دعم إجراء تقييمات منتظمة لمواطن الضعف وتنفيذ عمليات إدارة التصحيح لتحديد الثغرات الأمنية المحتملة ومعالجتها في النظام.

الملحق A

قائمة بالمتطلبات المشتركة للمدن والمجتمعات الذكية

(يشكل هذا الملحق جزءاً أساسياً من هذه التوصية.)

يُدرج الجدول 1.A ويرقم المتطلبات المحددة في البند 7.

الجدول 1.A - المتطلبات المشتركة للمدن والمجتمعات الذكية

نظام المدن والمجتمعات الذكية	الخصائص الأساسية للمدن والمجتمعات الذكية	فئة المتطلبات ورقمها	وصف المتطلبات
أنظمة الخدمات والتطبيقات	التوصيلية البينية	I1	ضمان قابلية التشغيل بين تطبيقات المدن والمجتمعات الذكية غير المتجانسة.
		I2	ضمان دعم التنقلية، وهو يشمل تنقلية الخدمة وتنقلية المستعمل وتنقلية الجهاز.
	التنوع	D1	ضمان مختلف الخدمات والتطبيقات للمدن والمجتمعات الذكية لتغطية جميع جوانب الاقتصاد الحضري والبيئة والمجتمع والثقافة.
		D2	ضمان دعم قابلية التوسع لتوصيل عدد كبير من الأجهزة والتطبيقات والمستعملين.
		D3	ضمان التعاون بين الخدمات والتطبيقات. ملاحظة – مثال ذلك، يتطلب توفير تحذير من الفيضانات الحضرية للسكان تعاون الخدمات من محطة الأرصاد الجوية ومحطة هيدرومترية ومشغل الاتصالات ومكتب الحفاظ على المياه.
	الذكاء	C1	ذكاء نظام المدن والمجتمعات الذكية مطلوب لدعم عملية صنع القرار.
		C2	الخدمات القائمة على الدلالات مطلوبة لدعم توفير الخدمات اللاإرادية.
	مجموعة التقنيات المتطورة والمفتوحة	O1	يوصى بالتقنيات الناشئة، مثل الذكاء الاصطناعي وتقنيات تحديد الموقع والملاحة، لتنفيذ خدمات وتطبيقات جديدة.
الأمن والمتانة والموثوقية		S1	ضرورة توفير درجة عالية من الموثوقية والأمن لمعالجة التهديدات الأمنية، مثل التهديدات من حيث سرية ومصادقية وسلامة كل من البيانات والخدمات.
		S2	ضرورة إدارة المستعملين، بما في ذلك الاستحداث والاستيقان والترخيص والمحاسبة.
		S3	ضرورة أن تكون الخدمات القائمة على الموقع والخدمات المدركة للسياق مرنة ومتكيفة مع رغبة المستعمل ولاإرادية.
		S4	ضرورة أن تكون الخدمات والتطبيقات قابلة للتحكم، بما في ذلك ضمان استمرارية الخدمة ومتانة النظام.

الجدول 1.A - المتطلبات المشتركة للمدن والمجتمعات الذكية

نظام المدن والمجتمعات الذكية	الخصائص الأساسية للمدن والمجتمعات الذكية	فئة المتطلبات ورقمها	وصف المتطلبات
أنظمة منصات المدينة الذكية	التوصيلية البيئية	لا شيء	لا شيء
	التنوع	D4	يجب دعم تنوع مصادر البيانات وتطبيقاتها لتمكين معالجة المعلومات المتعلقة بالسكان والاقتصاد والجغرافيا والبيئة.
		D5	يوصى باستخراج البيانات والتحليل الإحصائي لدعم عملية صنع القرار [ITU-T Y.4201].
	ذكاء الحوسبة	C3	يوصى باستخراج معلومات الكيان من بيانات الاستشعار من خلال المعالجة الدلالية [ITU-T Y.4201].
		C4	يوصى بإجراء الحوسبة الفائقة من جانب الأطراف الثالثة التي توفر البيانات والحوسبة. [ITU-T Y.4201].
	مجموعة التقنيات المتطورة والمفتوحة	O2	يوصى بتنفيذ التقنيات الناشئة مثل سلسلة الكتل في إرسال البيانات وتسليمها.
أنظمة الاستشعار والبنى التحتية	الأمن والمتانة والموثوقية	S5	ينبغي أن تكون وظائف منصات المدن الذكية قابلة للتحكم لدعم الخدمة وتقابل الواجهات واكتساب المعارف والتوصيل البيئي [ITU-T Y.4201].
	التوصيلية البيئية	I4	ينبغي إجراء الاتصالات في طبقة الأجهزة [ITU-T Y.2060] من خلال مختلف أنواع التقنيات السلكية أو اللاسلكية، مثل ناقل شبكة منطقة المراقب (CAN) وBluetooth وWi-Fi.
		I5	ينبغي توفير إدارة النفاذ مع دعم مختلف أنواع تقنيات النفاذ إلى أجهزة الاستشعار.
	التنوع	D6	ينبغي توفير إدارة البيانات لمعالجة مختلف بيانات الاستشعار الملتقطة في المدينة. إدارة البيانات مطلوبة أيضاً لدعم تخزين واسترجاع وتصنيف جميع بيانات الاستشعار والتحكم والتشكيل.
		D7	ينبغي توفير مختلف البروتوكولات لدعم التشغيل بين الأجهزة وشبكات الاتصالات.
	الذكاء	C5	يوصى بمعالجة البيانات الواردة من مصادر متعددة مسبقاً في مرحلة التقاط البيانات.
مجموعة التقنيات المتطورة والمفتوحة		C6	التشكيل الذاتي لمعلومات أجهزة الاستشعار مطلوب لتوفير خدمات ذكية في كل مكان في سيناريوهات مختلفة. ملاحظة - الغرض من التشكيل الذاتي لمعلومات أجهزة الاستشعار، الذي يتضمن إنشاء التشكيل والاستعلام عنه وتحديثه، هو توصيل الأجهزة وتفعيلها للتكيف مع مختلف التطبيقات أو المستخدمين [ITU-T Y.4101].
	مجموعة التقنيات المتطورة والمفتوحة	O3	يوصى بتوفير الذكاء المندمج مثل الذكاء المتمكن من تكنولوجيا الحوسبة المتطورة في أجهزة الاستشعار.
	الأمن وقابلية التحكم	S6	البوابات مطلوبة لدعم وظائف الإدارة، بما في ذلك إدارة الأجهزة وإدارة الشبكات

الجدول 1.A - المتطلبات المشتركة للمدن والمجتمعات الذكية

نظام المدن والمجتمعات الذكية	الخصائص الأساسية للمدن والمجتمعات الذكية	فئة المتطلبات ورقمها	وصف المتطلبات
			إدارة الخدمات وإدارة البروتوكولات [ITU-T Y.4101].
أنظمة الأمن والإدارة	التوصيلية البينية	I6	أنظمة الأمن والإدارة مطلوبة لتوفير دعم أفقي من خلال تقديم خدمات من قبيل المراقبة والتدقيق والتسجيل والتشغيل والإدارة والصيانة (OAM) والتشكيل [ITU-T Y.4201].
	التنوع	D8	ينبغي دعم مختلف أساليب الإدارة ومختلف مستويات الإدارة وفقاً لمختلف ميادين ومقاييس المدن والمجتمعات الذكية.
	الدكاء	لا شيء	لا شيء
	مجموعة التقنيات المتطورة والمفتوحة	لا شيء	لا شيء
	الأمن وقابلية التحكم	S7	خدمة تعرف الهوية مطلوبة للوفاء بمتطلبات التطبيقات على النحو الموصوف في المرجع [ITU-T Y.4805].
		S8	ينبغي تكامل مختلف السياسات والتقنيات الأمنية المتعلقة بمجموعة متنوعة من التطبيقات والمستخدمين والأجهزة والشبكات في المدن والمجتمعات الذكية.

التذييل I

تفاصيل أجهزة استشعار البنى التحتية لمدينة نموذجية

(لا يشكل هذا التذييل جزءاً أساسياً من هذه التوصية.)

يتضمن هذا التذييل تفاصيل أجهزة استشعار البنى التحتية للمدينة النموذجية كأدوات أساسية لجمع بيانات استشعار المدينة (انظر الجدول 1.I).

تستخدم أنظمة الاستشعار والبنى التحتية في المدن والمجتمعات الذكية أجهزة الاستشعار هذه لجمع البيانات.

الجدول 1.I – أجهزة الاستشعار النموذجية في البنى التحتية للمدينة

ميدان التطبيق	ميدان التطبيق الفرعي	جهاز الاستشعار	وظيفة جهاز الاستشعار
طاقة	غاز	عداد غاز ذكي	تسجيل أوتوماتي ولاسلكي للاستخدام الفعلي للغاز (m ³)
		كاشف غاز	كشف تسرب الغاز (m ³)
		عداد تدفق	قياس كمية الغاز التي تنتقل عبر خط أنابيب في فترة زمنية (m ³ /h)
	تدفئة	مطراف حيازة لاسلكي متعدد القنوات لدرجة الحرارة والضغط	مراقبة درجة الحرارة والضغط في أنابيب نقل الطاقة الحرارية (megapascal و °C)
		مطراف تجميع لاسلكي عن بُعد لدرجة حرارة	مراقبة محطات التدفئة من حيث درجة الحرارة (°C)
	طاقة كهربائية	كاشف درجة حرارة المقاومة (RTD)	كشف درجة حرارة معدات الطاقة (°C)
		عداد كهربائي ذكي	تسجيل معلومات مفصلة عن استخدام الطاقة على أساس منتظم (Watt)
إمدادات المياه والصرف الصحي	نفط	جهاز استشعار لاسلكي لدرجة حرارة مقاوم للانفجار	تجميع درجة حرارة فوهة بئر حقن المياه في حقول النفط (°C)
	مصدر مياه	مطراف لاسلكي لسوية الضغط عن بُعد	قياس ضغط أنابيب إمدادات المياه (megapascal)
		مطراف لاسلكي لسوية السائل عن بُعد	مراقبة خزان المياه وسوية السائل في خزان المياه (m)
نقل	حالة البنية التحتية لحركة المرور	جهاز استشعار عن بُعد	تسجيل الأطوال الموجية للطاقة
		جهاز استشعار الميل	توفير معلومات عن الميل الأفقي والرأسي للمركبات (درجة)
	ترتيب المرور	جهاز استشعار السرعة	كشف سرعة المركبات (km/h أو mph)
منع الكوارث	كارثة طبيعية	مقياس مطر كهروضغطي	قياس منسوب هطول الأمطار (mm/min)

الجدول 1.I – أجهزة الاستشعار النموذجية في البنى التحتية للمدينة

ميدان التطبيق	ميدان التطبيق الفرعي	جهاز الاستشعار	وظيفة جهاز الاستشعار
		جهاز استشعار تسريع في 3 محاور	استشعار الاهتزازات من جميع الاتجاهات (X و Y و Z)
		جهاز استشعار اتجاه الرياح	قياس اتجاه الرياح (m/s أو mph)
	كارثة ناجمة عن حادث	جهاز استشعار مغناطيسي أرضي	كشف المركبات عند انتظار إشارة الضوء الأحمر
		جهاز استشعار ثاني أكسيد الكربون	الكشف عن ثاني أكسيد الكربون في الهواء (ppm)
		جهاز استشعار مناعي	الكشف عن البروتين المتفاعل C (CRP)

التذييل II

بعض الاعتبارات التفصيلية المتعلقة بتطبيقات المدن والمجتمعات الذكية في مختلف مجالات التطبيق

(لا يشكل هذا التذييل جزءاً أساسياً من هذه التوصية.)

يتضمن هذا التذييل بعض الاعتبارات التفصيلية المتعلقة بتطبيقات المدن والمجتمعات الذكية في مختلف مجالات التطبيق. تلبي أنظمة الخدمات والتطبيقات لـ SC&C، والتي تؤدي فيها إنترنت الأشياء وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات دوراً هاماً، احتياجات أصحاب المصلحة في المدينة، بما في ذلك الإدارات البلدية والعمليات الحضرية والمواطنين والمؤسسات التجارية. ويصف هذا التذييل التطبيقات ذات الصلة بأنظمة الخدمات والتطبيقات في المدن والمجتمعات الذكية.

1.II تطبيقات أمن الجمهور

في المدن والمجتمعات الذكية، تعتبر وظيفة تطبيقات أمن الجمهور ذات قيمة حاسمة من أجل:

- إرسال المعلومات في حالات الطوارئ؛
- تحسين تغطية الشبكة وتحقيق التفتيش الإلكتروني المتنقل.

من المتوقع أن تقوم تطبيقات أمن الجمهور بما يلي:

- الحصول على مصادر الصور في الأماكن العامة مثل الحدائق والساحات والمحطات؛
- تحليل المعلومات لتقديم اقتراحات فعالة لعملية صنع القرار ودليل عمل للتعامل مع الأحداث الطارئة.

2.II تطبيقات إدارة المرور والنقل

في المدن والمجتمعات الذكية، تعتبر وظيفة تطبيقات إدارة المرور والنقل ذات قيمة حاسمة من أجل:

- الإشراف على وسائل النقل العام، مثل الحافلات والسكك الحديدية تحت الأرض وسيارات الأجرة، من أجل الحفاظ على أمن المرور والتعامل مع حوادث المرور؛
- مراقبة السلامة للحمولة الزائدة على متن مركبات الشحن وأحوال الطرق والجسور والأنفاق؛
- المناولة الطارئة لمركبات البضائع الخطرة.

من المتوقع أن تقوم تطبيقات إدارة المرور والنقل بما يلي:

- تحسين تغطية المعلومات لشبكة المرور؛
- تحديد المواقع وتتبع ورصد النقل والخدمات اللوجستية.

3.II تطبيقات الإدارة البلدية

في المدن والمجتمعات الذكية، تعتبر وظيفة تطبيقات الإدارة البلدية ذات قيمة حاسمة من أجل:

- المراقبة في الوقت الفعلي لمصابيح الشوارع والمرافق البلدية الأخرى؛
- مراقبة السلامة في الإنشاءات البلدية، مثل رصف الطرق وإنشاء الجسور، وكذلك الإدارة الآلية لمضخات المياه في عملية التحكم في الفيضانات والصرف.

4.II تطبيقات إدارة المياه

- في المدن والمجتمعات الذكية، تعتبر وظيفة تطبيقات إدارة المياه ذات قيمة حاسمة من أجل:
 - استقاء المعلومات عن بُعد عن إمدادات المياه ومصادر المياه، مثل الأنهار والبحيرات والخزانات؛
 - من المتوقع لتطبيقات إدارة المياه أن تقوم بما يلي:
 - المراقبة الآلية للخزانات ومصارف المياه؛
 - التقاط الصور في الوقت الفعلي وإرسالها إلى مركز القيادة للحفاظ على المياه والسيطرة على الفيضانات.

5.II تطبيقات سلامة الجمهور

- في المدن والمجتمعات الذكية، تعتبر وظيفة تطبيقات سلامة الجمهور ذات قيمة حاسمة من أجل:
 - التعامل مع حالات الطوارئ، مثل الكوارث الطبيعية والأحداث الأخرى؛
 - الإشراف على السلامة أثناء إنتاج وتخزين ونقل المواد الكيميائية والألعاب النارية والمفرقات؛
 - مراقبة السلامة للآثار الثقافية والمواقع الأثرية والتراث التاريخي؛
 - الاستجابة لاحتياجات المعالجة الطارئة لحرائق الغابات وحالات الطوارئ المتعلقة بالحيوانات والنباتات البرية، وما إلى ذلك؛
 - الاستجابة لحالات الطوارئ مثل حدوث الأمراض الحيوانية والنباتية، والقضايا المتعلقة بالسلامة الزراعية، والتلوث البيئي الزراعي، وأمراض المحاصيل والآفات الحشرية؛
 - جمع كامل مصادر المعلومات وتخزينها؛
 - الإنذار المبكر والتنبؤ من أجل الحد من الخسائر والإصابات الناجمة عن الكوارث؛
 - الاستجابة الموحدة للطوارئ من أجل تنسيق أعمال الإنقاذ في حالات الطوارئ.
- من المتوقع لتطبيقات سلامة الجمهور أن تقوم بما يلي:
 - دعم التحكم اللاسلكي في الموقع للإغاثة في حالات الكوارث ومعالجة الأحداث من خلال التواصل الفيديوي عن بُعد واستشارة الخبراء ومعالجة الوثائق وإعلان الإخلاء؛
 - توفير تغطية شبكية واسعة النطاق في مناطق الغابات من أجل فهم عمليات قطع الغابات واستخدام الأراضي الحرجية في الوقت الفعلي؛
 - دعم شبكات الاتصالات المتنوعة (من قبيل شبكات البث السلكي/اللاسلكي والخلوي والساتلي والتلفزيوني/الإذاعي) المنتشرة في المدن والمجتمعات الذكية لتوزيع المعلومات على أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المستخدمة في المدن والمجتمعات الذكية للإنذار المبكر والإغاثة في حالات الكوارث؛
 - دعم شتى أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (مثل الهواتف الجوال واللافتات الرقمية [b-ITU-T H.780] والتلفزيون والراديو والشاشة الذكية والساعة الذكية) المستخدمة في المدن والمجتمعات الذكية لإنذار المواطنين المبكر وتزويد معلومات الإغاثة في حالات الكوارث؛
 - دعم الأنساق المتنوعة (مثل النصوص والصوت والرموز والفيديو) للإنذار المبكر ومعلومات الإغاثة في حالات الكوارث لشبكات الاتصال وأجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المستخدمة في المدن والمجتمعات الذكية؛
 - دعم التوزيع التكيفي (عبر الأجهزة الشخصية، والمعدات داخل المبنى، والعرض المشترك، واللافتات الرقمية، وأجهزة إنترنت الأشياء، مثلاً) للإنذار المبكر وتوفير معلومات الإغاثة في حالات الكوارث للمواطنين وفقاً لموقعهم؛
 - دعم الجمع الذكي للمعلومات من أجل الإنذار المبكر والإغاثة في حالات الكوارث من شتى أجهزة الاستشعار في المدن والمجتمعات الذكية.

6.II تطبيقات الخطط الحضرية

- من المتوقع أن تقوم تطبيقات الخطط الحضرية بما يلي:
- مراجعة الخطط العمرانية بواسطة النمذجة والمحاكاة ثلاثية الأبعاد.

7.II تطبيقات إدارة موارد الأراضي

- في المدن والمجتمعات الذكية، تعتبر وظيفة تطبيقات موارد الأراضي ذات قيمة حرجية من أجل:
- المراقبة الدينامية لإدارة موارد الأراضي من خلال استقاء معلومات المسح في الموقع بواسطة المركبات أو المطاريق المتنقلة؛
- جمع المعلومات والإبلاغ عنها بشأن الكوارث الجيولوجية، مثل انهيار الجبال والانحيارات الأرضية؛
- مراقبة الموارد المعدنية ومنسوب المياه الجوفية.
- من المتوقع أن تقوم تطبيقات موارد الأراضي بما يلي:
- الإشراف على السلامة في الإنشاءات العقارية وإدارة الممتلكات السكنية.

8.II تطبيقات إدارة الطاقة

- من المتوقع لتطبيقات إدارة الطاقة أن تقوم بما يلي:
- كشف ومراقبة السلامة في استغلال الطاقة؛
- استخدام شبكة لاسلكية في الحفاظ على الطاقة والحد من الانبعاثات؛
- المراقبة الأوتوماتية في عمليات الإنتاج، وما إلى ذلك.

9.II تطبيقات الحكومة الإلكترونية

- في المدن والمجتمعات الذكية، تعتبر وظيفة تطبيقات الحكومة الإلكترونية ذات قيمة حاسمة من أجل:
- توفير خدمات مكتبية متنقلة سريعة وفعالة في الوقت الفعلي لموظفي الحكومة؛
- إجراء استقصاءات عن مدى الرضا بخدمات الحكومة الإلكترونية، بما في ذلك معالجة الآراء العامة والاقتراحات والشكاوى؛
- التعامل مع المنازعات والانتهاكات المتعلقة بالمشتريات الحكومية؛
- النهوض بمسؤولية جمع وتحليل وإعداد التقارير وتصنيف وحماية الملكية الفكرية، للتعامل مع منازعات براءات الاختراع والتعامل مع حالات التزييف.
- من المتوقع أن تقوم تطبيقات الحكومة الإلكترونية بما يلي:
- جمع الأدلة في الموقع، والتشاور مع الخبراء والتدقيق بخصوص المشتريات الحكومية.

10.II تطبيقات التعليم

- من المتوقع لتطبيقات التعليم أن تقوم بما يلي:
- تمكين التعليم عن بُعد، فضلاً عن تقديم دروس مفتوحة منتظمة بواسطة الفيديو؛
- تزويد للمعلمين وأولياء الأمور أو الأوصياء بالمعلومات عن الطلبة من حيث المواظبة والحالة.

11.II تطبيقات حماية البيئة

- في المدن والمجتمعات الذكية، تعتبر وظيفة تطبيقات حماية البيئة ذات قيمة حاسمة من أجل:
- جمع البيانات والإدارة الإحصائية لمختلف العوامل البيئية، مثل الغلاف الجوي، والجسم المائي، والضوضاء، والمواد الكيميائية السامة، وعوادم السيارات، ومعالجة النفايات الصلبة ومياه الصرف الصحي؛
 - الإشراف على البيئة الطبيعية للمدينة من خلال الإجراءات التقنية مثل التطبيقات الفيديوية عن بُعد؛
 - المراقبة الفورية للانتهاكات البيئية وتنسيق تسوية منازعات التلوث البيئي؛
 - الاضطلاع بالمسؤولية عن جمع وإحصاءات وإعداد التقارير وحفظ بيانات مراعاة البيئة وبيانات الهندسة البيئية.
- من المتوقع لتطبيقات حماية البيئة أن تقوم بما يلي:
- تلقي التقارير والشكاوى من الجمهور بشكل سهل وفي الوقت المناسب عن التلوث البيئي والأحداث التي تسبب أضراراً بيئية.

12.II التطبيقات الصحية

- في المدن والمجتمعات الذكية، تعتبر وظيفة التطبيقات الصحية ذات قيمة حاسمة من أجل:
- المعالجة السريعة للأحداث الطبية الطارئة مثل الأوبئة، ومكافحة الأمراض، والتسمم الغذائي، والتسمم المهني، وجدولة الموارد والإنقاذ الطبي والوقاية من الأوبئة؛
 - تقديم التقارير مباشرة إلى شبكة الأوبئة الوطنية؛
 - إجراء تحليل للرصد والإنذار المبكر؛
 - تلبية احتياجات الخدمة الطبية والوقاية من الأمراض للعمال المهاجرين الحضرين والمجتمعات الريفية والأسر.
- من المتوقع أن تقوم التطبيقات الصحية بما يلي:
- دعم تشخيص الطبيب عن بُعد، بما في ذلك جمع المعايير الطبية واستشارة الخبراء عبر الإنترنت؛
 - دعم إدارة الأدوية لضمان السلامة والتذكير بالتدهور أثناء الإنتاج والتخزين والاستعمال؛
 - تزويد الجمهور بالمعلومات الصحية مع إسداء النصائح في الوقت المناسب للوقاية من الأمراض.

13.II تطبيقات الإدارة المدنية

- في المدن والمجتمعات الذكية، تعتبر وظيفة تطبيقات الإدارة المدنية ذات قيمة حاسمة من أجل:
- الحفاظ على المعلومات الخاصة بجميع أنواع مؤسسات الرعاية لإنقاذ الأطفال المتشردين والمتسولين في المناطق الحضرية، وتوفير فرص العمل لذوي الإعاقة؛
 - تزويد المعلومات عن توفر دور رعاية المسنين في المدينة والمجتمعات الأخرى لكبار السن؛
 - الاضطلاع بالمسؤولية عن جمع إحصاءات العمل ومعلومات التأمين الاجتماعي، فضلاً عن نشر هذه المعلومات.
- من المتوقع أن تقوم تطبيقات الإدارة المدنية بما يلي:
- الحفاظ على سلامة المحفوظات الإلكترونية الخاصة بالتأمين الاجتماعي.

14.II تطبيقات الخدمات التي تستهدف المواطن

- في المدن والمجتمعات الذكية، تعتبر وظيفة تطبيقات الخدمات التي تستهدف المواطن ذات قيمة حاسمة من أجل:
- تزويد الجمهور بإمكانية النفاذ إلى الشبكة في كل مكان، في المنزل وأماكن الترفيه والفنادق والمطارات والمساحات الخضراء ومراكز المؤتمرات، وما إلى ذلك؛

- تمكين المواطنين من النفاذ إلى المعلومات العامة، من قبيل التحذير من أحوال الطقس، والإعلان عن حالات الطوارئ وتوفير المعلومات عنها؛
 - توفير المعلومات العامة عن الخدمات الطبية، مثل التشخيص الطبي عن بُعد والتسجيل المتنقل والرعاية المنزلية للمسنين والأطفال والإسعافات الأولية.
- من المتوقع أن تقوم تطبيقات الخدمات التي تستهدف المواطن بما يلي:
- تزويد التنقل الإلكتروني بالمعلومات، مثل الخارطة عبر الإنترنت وأحوال حركة المرور في الوقت الفعلي، وتحديد موقع الجهاز اللاسلكي المفقود وتتبعه؛
 - توفير المعلومات السياحية مثل مناطق الاهتمام السياحي والفنادق وحجز الرحلات الجوية وتذاكر السفر وخدمة سيارات الأجرة ودليل القيادة؛
 - التذكير والنصح بمعلومات الوقاية الطبية الشخصية في كل مكان؛
 - الترفيه والتسلية، من قبيل الألعاب عبر الإنترنت، والأفلام عبر الإنترنت، والتسوق اللاسلكي عبر الإنترنت، والموسيقى اللاسلكية، والدردشة عبر الإنترنت، والمقاطع الفيديوية الترفيهية؛
 - توفير بيئة مكتبية متنقلة لشخصية للعمل في أي وقت وفي أي مكان.

بيليوغرافيا

- [b-ITU-T H.780] Recommendation ITU-T H.780 (2012), *Digital signage: Service requirements and IPTV-based architecture*.
- [b-ITU-T X.1217] Recommendation ITU-T X.1217 (2021), *Guidelines for applying threat intelligence in telecommunication network operation*.

سلاسل التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

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