سياسة ضمان التوافقية في تسمو

معلومات الوثيقة

العنوان: سياسة ضمان التوافقية في تسمو

مرجع السياسة: TASMU-INT-POL

رقم السياسة: 003/2020

النسخة المنشورة: V1.0

حالة هذه السياسة: مسودة نهائية للنشر

.

ملخص السياسة

يعتمد نجاح الأمة الذكية على مدى ضمان التوافقية، التي تتحقق من خلال استخدام تكنولوجيات متوافقة بسهولة واتباع قواعد النظام البيئي. هذه هي سياسة ضمان التوافقية في تسمو التي تم وضعها من أجل تحقيق أقصى استفادة من موردي المدن الذكية، وإزالة خطر المستودعات والتجزئة، وحماية التطور والتوسع المستدام للنظام البيئي لتسمو

إشعار حقوق الطبع والنشر

حقوق الطبع والنشر ©2020 محفوظة من قبل وزارة المواصلات والاتصالات، حكومة قطر. جميع الحقوق محفوظة. لا يجوز إعادة نسخ أو استخدام هذه الوثيقة أو أي جزء منها بأي شكل من الأشكال بدون إذن كتابي صريح من الوزارة.

متطلبات اللغة

تفسر الكلمات الرئيسية "يجب"، "لا يجب"، "ينبغي"، "لا ينبغي"، موصى به"، "غير موصى به"، قد"، و"اختياري" في هذه الوثيقة على النحو التالي: - يجب: تعني هذه الكلمة أن التعريف هو مطلب ضروري للسياسة. - لا يجب: تعني هذه العبارة أن التعريف هو حظر ضروري للسياسة. - ينبغي: هذه الكلمة أو الصفة "موصي به"، تعني أنه قد توجد أسباب وجيهة في ظروف معينة لتجاهل بند معين، ولكن يجب فهم الآثار الكاملة ومراجعتها بعناية قبل اختيار سياق مختلف. - لا ينبغي: تعني هذه العبارة أو عبارة "غير موصي به" أنه قد توجد أسباب وجيهة في ظروف معينة عندما يكون السلوك المعين مقبولًا أو حتى مفيدًا، ولكن يجب فهم الآثار الكاملة ودراسة الحالة بعناية قبل تنفيذ أي سلوك تم وصفه مع هذا التصنيف. - قد: هذه الكلمة أو الصفة "اختياري"، تعني أن البند اختياري حقًا.

المراجع المعيارية

[AMQP]

Advanced Message Queuing Protocol

[Bluetooth]

Bluetooth

[Cellular]

A cellular network or mobile network

[CoAP]

Constrained Application Protocol (CoAP)

[DDS]

Data-Distribution Service

[EC-GSM-IoT]

Extended Coverage-GSM-IoT

[Ethernet]

Ethernet

[gRPC]

gPRC

[HTTP/2]

HTTP2

[HyperCat]

HyperCat

[IBM MessageSight]

IBM MessageSight

[IEEE.802.15.4]

IEEE Standard for Low-Rate Wireless Networks

[Interoperability Framework]

ISBN 978-92-79-63756-8

[ISA100.11a]

ISA100.11a

[LoRA]

LoRa

[LoRaWAN]

The LoRaWAN

[LTE-MTC]

The LTE-Machine Type Communication, LTE-MTC

[LWM2M]

LWM2M

[mDNS]

Multicast Domain Name System

[Mihini/M3DA]

The Mihini agent

[MiWi]

MiWi

[Mosquitto]

Eclipse Mosquitto

[MQTT]

Stands for Message Queuing Telemetry Transport

[MQTT-SN]

Stands for MQTT For Sensor Networks, MQTT-SN

[NB-IoT]

Stands for Narrow-Band IoT, NB-IoT

[NFC]

Stands for Near Field Communication, NFC

[ONS 2.0]

Stands for Object Name Service

[OTrP]

Open Trust Protocol

[Physical Web]

The Physical Web

[Reactive Streams]

Reactive Streams

[REST]

Stands for Representational State Transfer

[RPMA]

Stands for Random phase multiple access from Ingenu, RPMA

[SigFox]

SigFox

[SMCP]

SMCP

[SOAP]

Stands for Simple Object Access Protocol, SOAP

[IoT Interoperability]

ETSI SR 003 680 V1.1.1

[SSI]

Stands for Simple Sensor Interface, SSI

[STOMP]

The Simple Text Oriented Messaging Protocol

[SynchroniCity]

.SynchroniCity APIs, 2014, SyncroniCity

[TASMU Security Policy]

TASMU Security Policy, 2020, TASMU

[UPnP]

Stands for Universal Plug and Play, UPnP

[WebSocket]

The WebSocket

[Weightless]

Weightless

[Wi-Fi]

.Wi-Fi is a trademarked phrase for IEEE 802.11x

[WirelessHART]

WirelessHART

[XMPP]

Stands for Extensible Messaging and Presence Protocol, XMPP]

[XMPP-IoT]

.XMPP-IoT stands for XMPP for Internet Of Things

[X.509]

X.509

[ZigBee]

The ZigBee

المراجع الإعلامية

[SynchroniCity Architecture]

D1.3 Guidelines for SynchroniCity architecture, 2017, SynchroniCity

[SynchroniCity Reference Architecture]

D2.1 Reference Architecture for IoT Enabled Smart Cities, 2017, SynchroniCity

[SynchroniCity Reference Architecture Update]

D2.10, Reference Architecture for IoT Enabled Smart Cities, Update, 2018, SynchroniCity

[FIWARE Business API]

FIWARE Business API Ecosystem, FIWARE

[FIWARE NGSI]

FIWARE-NGSI v2 Specification, v2, FIWARE

[Internet of Things]

ITU-T, Y.2060 Overview of the Internet of things, 2012, ITU-T

[Internet of Things DEP]

ISO/IEC 30161, Internet of Things (IoT) - Requirements of IoT data exchange platform for various IoT services, 2019, ISO/IEC

[Semantic Interoperability]

ISO/IEC 21823-3 ED1, Internet of Things (IoT) - Interoperability for IoT Systems. Part 3: Semantic interoperability, 2019, ISO/IEC

[IoT Semantic Interoperability]

21st International Conference on Enterprise Information Systems: IoT Semantic Interoperability-A Systematic Mapping Study, 2019, Researchgate

[SmartM2M Semantic Interoperability]

ETSI TR 103 535 V1.1.1, SmartM2M; Guidelines for using semantic interoperability in the industry, 2019, ETSI

[SmartM2M Technical Interoperability]

ETSI TR 103 536 V1.1.2, SmartM2M; Strategic/technical approach on how to achieve interoperability/inter-working of existing .standardized IoT Platform. 2019, ETSI

[SmartM2M Ontology Mapping]

ETSI TS 103 264 V2.1.1, SmartM2M; Smart Appliances; Reference Ontology and oneM2M Mapping, 2017, ETSI

[SmartM2M Ontology]

ETSI TS 103 264 V3.1.1, SmartM2M; Smart Applications; Reference Ontology and oneM2M Mapping, 2020, ETSI

[Web of Things]

ITU-T Y.2063 Framework of the web of things, 2012, ITU-T

المحتويات

- سياسة ضمان التوافقية في تسمو
  - معلومات الوثيقة
  - ملخص السياسة
  - إشعار حقوق الطبع والنشر
  - متطلبات اللغة
  - المراجع المعيارية
  - المراجع الإعلامية

- المحتويات
- قائمة التعريفات سياسات تسمو العامة
- 1. مقدمة
  - 1-1 قطر الذكية تسمو
  - 1-2 سياسة ضمان التوافقية في تسمو
  - 1-3 الامتثال

- 2. ضوابط ضمان التوافقية
  - 2-1 الحوكمة
  - 2-2 التصميم البنائي الحل
  - 2-3 ضمان التوافقية الفنية
  - 2-4 ضمان التوافقية الدلالية
  - 2-5 ضمان التوافقية التنظيمية
  - 2-6 إنترنت الأشياء

قائمة التعريفات سياسات تسمو العامة

تمت كتابة التعاريف المستخدمة في سياسات تسمو العامة لتوفير وضوح سياقي عند الضرورة، ولا يجب تفسيرها على أنها تتعارض مع أي قوانين في دولة قطر.

[واجهة الاستحواذ]

تشير واجهة الاستحواذ إلى واجهات الحصول على بيانات مكونات تسمو بين المخطط المفاهيمي لتسمو (G)/(H) و(F)، ومنصة تسمو المركزية داخل النظام البيئي لتسمو. حيث أنها توفر واجهة للطبقات العليا لتحويل البيانات بسهولة دون القلق بشأن التعقيد في الطبقات السفلية.

[الشبكات الذاتية]

الشبكات الذاتية هي قدرة الشبكة ونقاط الاتصال في هذه الشبكة على الإدارة الذاتية، والتكوين الذاتي، والتوصيل الذاتي، والإمداد الذاتي، والتحسين الذاتي وتقنيات و/أو آليات الحماية الذاتي.

[الوحدات البنائية]

تشير إلى الوحدات البنائية للمدينة الذكية، حيث تحتوي على البنية التحتية، والعوامل التمكينية والحلول الرقمية التي تدعم وتشغل خدمة تسمو الذكية مع تواجد تقنيات الاتصال الأساسية والبنية التحتية.

[التكنولوجيا العامة]

تشير إلى نوع من تكنولوجيات المدن الذكية المعروفة بشكل شائع، والمستخدمة و/أو يتم توحيدها قياسيًا من قبل هيئات المعايير الدولية، أو تحالفات، أو اتحادات التكنولوجيا أو منظمات التكنولوجيا الخاصة.

[الواجهات بين المدن]

تشير الواجهة بين المدن إلى الواجهة بين منصة تسمو المركزية ومدينة ذكية أخرى.

[الواجهة بين المنصات]

تشير الواجهة بين المنصات إلى واجهات تبادل البيانات بين المخطط المفاهيمي لمنصة تسمو المركزية و المخطط المفاهيمي ((E) و(F)) داخل النظام البيئي لتسمو.

[إنترنت الأشياء]

إنترنت الأشياء (IoT) هو نظام من أجهزة الحوسبة المترابطة، والآلات الميكانيكية والرقمية، ويتم تعريفه بشكل فريد بالقدرة على نقل البيانات عبر الشبكة إلى منصات القطاع و/أو منصة تسمو المركزية.

[نقطة نهاية إنترنت الأشياء]

نقطة نهاية إنترنت الأشياء هي جهاز حوسبة مادي يؤدي وظيفة أو مهمة كجزء من خدمة تسمو الذكية.

[الأنطولوجيا]

الأنطولوجيا هي طريقة لإظهار خصائص مجال الموضوع وكيفية ارتباطها، من خلال تحديد مجموعة من المفاهيم والفئات التي تمثل الموضوع. وتشمل التمثيل، والتسمية الرسمية، وتعريف الفئات، والخصائص والعلاقات بين المفاهيم، والبيانات والكيانات ضمن مجال واحد، أو العديد من المجالات أو جميع مجالات المحادثة.

[واجهات برمجة التطبيقات المفتوحة]

واجهة برمجة التطبيقات المفتوحة هي واجهة برمجة تطبيقات تتيح للمطورين الوصول عن طريق البرمجيات إلى تطبيق برمجيات ذات ملكية خاصة أو خدمة ويب.

[ضمان توافقية المؤسسة]

تشير إلى الطريقة التي يتوافق بها مقدم خدمة تسمو مع الجهة التنظيمية في تسمو وعمليات أنظمة تسمو الأخرى، والمسؤوليات والتوقعات لتحقيق الأهداف المتفق عليها والمفيدة للطرفين.

[ضمان التوافقية الدلالية]

تشير إلى قدرة نظامين حاسوبيين أو أكثر على تبادل المعلومات من خلال معنى مشترك يمكن تفسيره تلقائيًا وبشكل واضح.

[واجهة الخدمة]

تشير واجهة الخدمة إلى الواجهات بين التطبيقات أو الخدمات الذكية (C) و منصات تحليلات بيانات القطاع (E) داخل النظام البيئي لتسمو.

[المشترك]

منظمات أو أفراد يستخدمون خدمات تسمو الذكية. من خلال عملية الاشتراك حيث يتم توثيقهم من قبل النظام البيئي لتسمو. في بعض الأحيان قد يشار إليهم بعبارة "مستهلكين".

[سياسات تسمو العامة]

هذه مجموعة من السياسات الأساسية الحصرية المتبادلة، وهي أفضل الممارسات والمطلوبة لأي نظام في تسمو يعمل داخل النظام البيئي لتسمو.

[النظام البيئي لتسمو]

هذه منصة (تسمو) قطر الذكية وأي خدمات تسمو الذكية إما متصلة بهذه منصة تسمو المركزية أو تحمل علامة تجارية متوافقة مع تسمو. الرجوع إلى (A) في المخطط المفاهيمي لتسمو.

[الهيئة التنظيمية للأمة الذكية لتسمو]

هي جهة متواجدة في دولة قطر وتنظم النظام البيئي لتسمو. وهي مسؤولة عن صياغة، وترويج، وإدارة، وتحديث، ومراقبة والامتثال مع هذه السياسة وتطبيقها.

[خدمات تسمو الذكية]

خدمات تسمو الذكية هي خدمات وطنية، تستفيد من تكنولوجيا واحدة أو تكنولوجيات متعددة، لحل مشكلة محددة أو تمكين النتيجة المرجوة والتي تعمل في النظام البيئي لتسمو. بشكل جماعي، تركز على تفصيل وتنسيق الخدمات ذات الصلة بدولة قطر.

[مقدم خدمات تسمو]

هو مالك ومقدم نظام تسمو، والذي يتحمل المسؤولية الكاملة عن تشغيله الآمن والممتثل

[نظام تسمو]

هو نظام مملوك إلى مقدم الخدمة ويشير إلى أي من العناصر التالية من المخطط المفاهيمي لتسمو:

- (C) أي من خدمات تسمو الذكية
- (D) أي شبكات بين المنصات و(C)
- (E) منصات تحليلات بيانات القطاع
- (F) منصات تحليلات البيانات المركزية
- (G) أي شبكات بين المنصات والأجهزة (H)
- (H) أي أجهزة ذكية
- (I) مركز تحكم تسمو
- (K) إدارة أمن النظام البيئي لتسمو.
- (L) إدارة عمليات النظام البيئي لتسمو.

[ضمان التوافقية الفنية]

يشير إلى قدرة تطبيقين أو أكثر من التطبيقات التكنولوجية داخل النظام البيئي، لقبول البيانات من بعضها البعض وأداء مهمة معينة بطريقة مناسبة ومرضية دون الحاجة إلى تدخل بشري إضافي.

[شبكة النقل]

تشير إلى البنية التحتية للاتصالات العامة التي تسمح بالاتصالات بين نقاط النهايات الطرفية للشبكة المحددة وفيما بينها.

[التكنولوجيا غير شائعة]

تشير التكنولوجيا غير الشائعة إلى نوع من التكنولوجيا التي يتم تطويرها عن قصد، ولا تعترف بها المعايير الدولية، ولا يتم توحيدها وتوثيقها من قبل الجمعيات الدولية وهيئات التقييس الدولية ذات المصداقية، ولا يتم تطويرها باستخدام المصدر المفتوح.

[ويب الأشياء]

هي أنماط معمارية للبرامج، وأنماط برمجية تسمح لأجهزة العالم الحقيقي بأن تكون جزءً من شبكة الويب العالمية. وعلى نحو مشابه لمعرفة الويب (طبقة التطبيقات) على الإنترنت (طبقة الشبكة)، يوفر ويب الأشياء طبقة تطبيقية تبسط عملية إنشاء تطبيقات إنترنت الأشياء التي تتكون من أجهزة متعددة عبر منصات ونطاقات تطبيقية مختلفة.

1. مقدمة

1-1 قطر الذكية تسمو

تهدف رؤية قطر الوطنية 2030 إلى "تحويل قطر إلى مجتمع متقدم قادر على تحقيق التنمية المستدامة". قطر الذكية إلى تسخير التكنولوجيا والابتكار لتحسين مستوى المعيشة وتعزيز التنوع الاقتصادي بما يحقق أهداف رؤية قطر الوطنية 2030. وهو يتعلق بتسخير التكنولوجيا والابتكار لتحسين نوعية الحياة والمساعدة في دفع التنويع الاقتصادي.

يهدف برنامج قطر الذكية إلى الاستفادة من التطبيقات المبتكرة للتكنولوجيات لتقديم خدمات ذكية للمواطنين عبر القطاعات ذات الأولوية. تعتمد أساسيات هذا الجهد الشامل على القدرة على جمع وإدارة البيانات الضخمة، ومشاركتها وفتحها لتحفيز الابتكار وريادة الأعمال ضمن مجموعة من القواعد واللوائح المحددة. ثم يتم معالجة ذلك وتحليله من قبل جهات فاعلة مختلفة لبناء خدمات وتطبيقات مبتكرة. على هذا النحو، تم تصميم حوكمة تسمو على المستوى الوطني لتنسيق الجهود عبر مختلف الجهات الفاعلة ودفع تطوير برنامج قطر الذكية مع التركيز بشكل رئيسي على ضمان الكفاءة وبناء المرونة وضمان التوافقية.

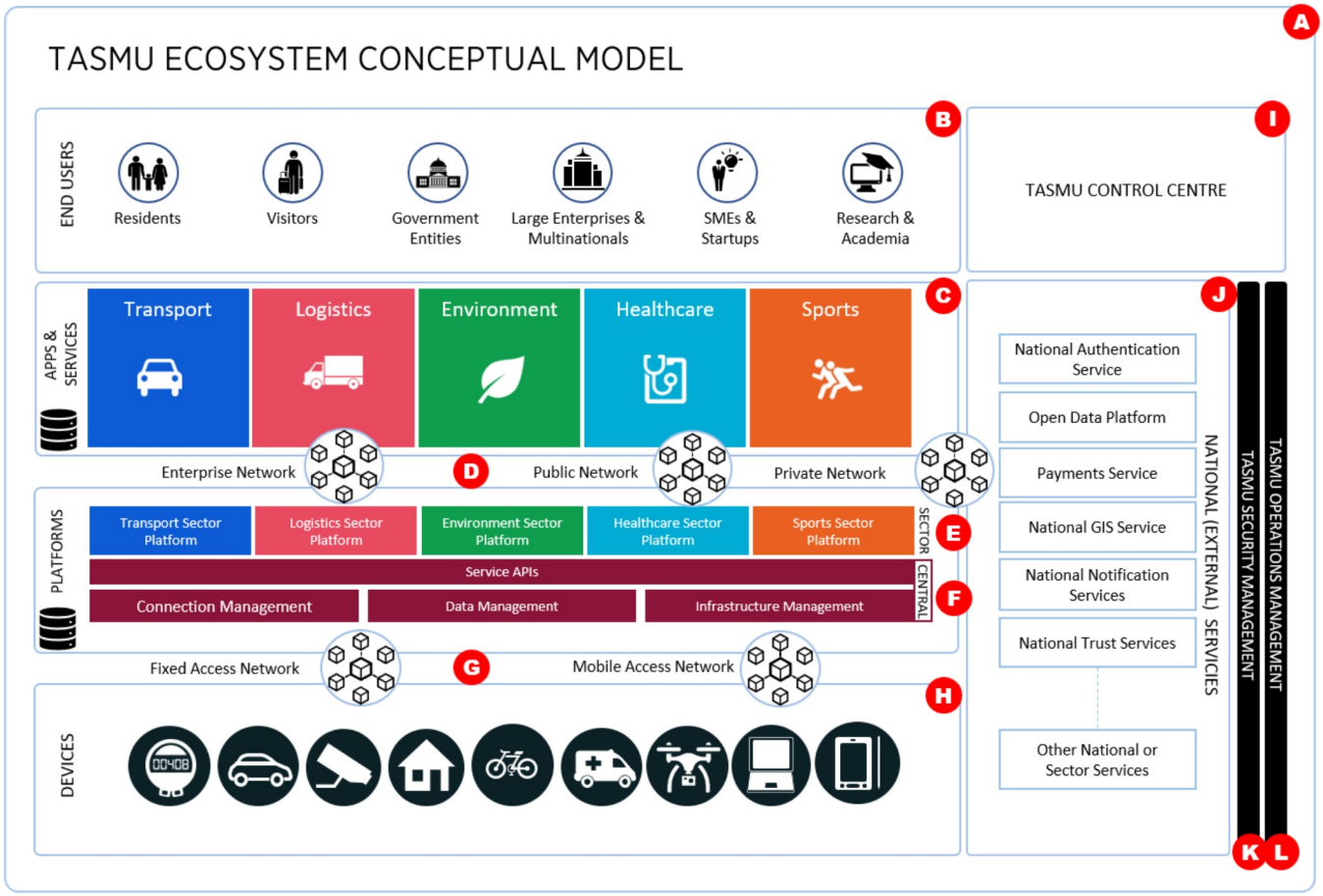
خدمات تسمو الذكية هي خدمات مصممة للتغلب على التحديات المتطورة التي تواجه شخصيات تسمو المستهدفة (الأشخاص، أو الشركات أو الحكومة)، والاستفادة من التكنولوجيا والابتكار. خدمات تسمو الذكية تشمل القطاعات ذات الأولوية وتركز على التنمية البشرية والاجتماعية والاقتصادية والبيئية. كما يمكن أن تركز على توفير الراحة أو الترفيه، و تلبية احتياجات السلامة والأمن القومي. بالتالي، يمكن أن يتراوح نوع المعلومات التي يتم البناء عليها من المعلومات العامة.

1-2 سياسة ضمان التوافقية في تسمو

لضمان الكفاءة والتطور المستدام للنظام البيئي لتسمو، توفر سياسة ضمان التوافقية في تسمو ضوابط دلالية وفنية شاملة، بالإضافة إلى توصيات حول ضمان التوافقية التنظيمية. على وجه التحديد، تتضمن ضوابط تغطي إنترنت الأشياء التي لها إمكانية تطبيق خاصة.

يتم تنظيم توفر سياسة ضمان التوافقية في تسمو من قبل الهيئة التنظيمية للأمة الذكية لتسمو.

تغطي سياسة النظام البيئي لتسمو، والتفاعلات معه. يوضح المخطط أدناه النظام البيئي لتسمو في سياق هذه السياسة.



تقع العناصر التالية فقط ضمن نطاق هذه السياسة:

- C: خدمات تسمو الذكية والنظام البيئي للخدمات
- D: اتصالات الشبكة من المنصة الرئيسية، عبر شبكات المؤسسات، والشبكات العامة والخاصة.
- E: منصات تحليلات بيانات القطاع ("منصات القطاع")
- F: المنصة المركزية لتحليلات بيانات تسمو ("منصة تسمو المركزية")
- G: إنترنت الأشياء (IoT) عبر الشبكة، إما عبر شبكات ثابتة أو لاسلكية
- H: النظام البيئي لأجهزة إنترنت الأشياء
- J: النظام البيئي للخدمات/المنصة الوطنية التي تتصل مع منصة تسمو المركزية و(C) أعلاه.

1-3 الامتثال

يجب على جميع مقدمي خدمات تسمو:

1. الامتثال لهذه السياسة عند تشغيل نظام تسمو أو تقديم خدمات تسمو الذكية إلى المشترك، قبل العمل في النظام البيئي لتسمو وبشكل منتظم وفقًا لتوجيهات الهيئة التنظيمية للأمة الذكية لتسمو.
2. التأكد من تطبيق هذه السياسة على جميع جوانب نظام تسمو سواء الذي يتم صيانته أو تشغيله من قبل طرف ثالث، قبل العمل في النظام البيئي لتسمو.
3. التأكد من أن هذه السياسة مقترنة مع سياسة خدمات تسمو الذكية للقطاع المحدد الصادرة عن الهيئة التنظيمية للأمة الذكية لتسمو أو منظم القطاع، والتي ستغطي متطلبات خدمات تسمو الذكية المحددة.
4. السماح لمدقق مستقل بالتحقق من الامتثال، عند الضرورة، أو حسب توجيهات الهيئة التنظيمية للأمة الذكية لتسمو.
5. إخطار الهيئة التنظيمية للأمة الذكية لتسمو عندما يخضع نظام تسمو، حسب الاقتضاء، لأي تغييرات على ما يلي:
    a. تغييرات كبيرة في تطبيقات الخدمة أو البرامج أو مكونات الأجهزة
    b. تغييرات في معايير التوافقية
    c. تغييرات في تكنولوجيات الشبكة
    d. تغييرات في التكنولوجيا العامة
    e. تغييرات في منصة تسمو المركزية أو منصات القطاع، والتي تؤثر على نظام تسمو.
    f. تغييرات في واجهات برمجة التطبيقات (APIs) التي تؤثر على العمل المتبادل داخل النظام البيئي لتسمو.

2. ضوابط ضمان التوافقية

2-1 الحوكمة

غالبًا ما يتطلب تقديم خدمات تسمو الذكية أن تعمل قطاعات عامة مختلفة معًا لتلبية احتياجات المستخدمين النهائيين وتقديم كل من الخدمات العامة والتجارية بطريقة متكاملة. عند مشاركة قطاعات ومنظمات متعددة، فيكون هناك حاجة إلى التنسيق والحوكمة من قبل السلطات مع تفويض لتخطيط الخدمات، وتنفيذها وتشغيلها. يجب مراقبة الخدمات لضمان التكامل، وضمان التوافقية، والتنفيذ السلس وإعادة استخدام الخدمات، والبيانات و الوحدات البنائية. وبالتالي، يتم تطبيق الضوابط التالية:

1. يجب على مقدمي خدمات تسمو إبرام اتفاقيات ضمان التوافقية، أو اتفاقيات رسمية مماثلة، عندما يغطي تكامل خدمات تسمو الذكية أكثر من نظام واحد من أنظمة تسمو ،أو قطاع واحد من قطاعات النظام البيئي لتسمو.
2. عندما يكون هناك شرط لاتفاقية ضمان التوافقية، يجب أن يتضمن على الأقل:
    a. أهداف وأساليب واضحة لتحقيق ضمان التوافقية، مع ترك لكل منظمة أقصى قدر ممكن من الاستقلال الذاتي الداخلي والوطني
    b. هيكل الحوكمة لنهج ضمان التوافقية، والإدارة والموافقة وعمليات المراجعة
    c. المعايير والمواصفات العامة والقطاعية على المستوى الدلالي والفني
    d. فترة صلاحية معقولة
    e. حدود ضمان التوافقية
    f. الجوانب التالية لضمان التوافقية:
        - الجودة
        - قابلية التوسع
        - توفر الوحدات البنائية القابلة لإعادة الاستخدام، بما في ذلك مصادر المعلومات (السجلات الأساسية، بوابات البيانات المفتوحة، وغيرها.
        - أي خدمات أخرى مترابطة
    g. ترجمة المعلومات/الخدمات الخارجية إلى اتفاقيات مستوى الخدمة (SLA) الواضحة، والتي تغطي ضمان التوافقية
    h. أحكام إدارة التغيير التي تغطي الإجراءات والعمليات اللازمة للتعامل مع التغييرات والتحكم فيها، مما يضمن دقة، وموثوقية، واستمرارية وتطور الخدمة
    i. أحكام استمرارية العمل/التعافي من الكوارث لضمان استمرار عمل الخدمات العامة الرقمية ووحداتها البنائية في مجموعة من المواقف، على سبيل المثال الهجمات السيبرانية أو فشل الوحدات البنائية.
3. عندما يكون هناك شرط لاتفاقية ضمان التوافقية، قد يتضمن:
    a. مجموعة متفق عليها من المعايير والمواصفات ضمن نظام تسمو
    b. أنواع أخرى من الاتفاقات ضمن نظام تسمو لاستكمالها، بما في ذلك:
        - مذكرات التفاهم (MoUs)
        - اتفاقيات الدعم/التصعيد
        - الوثائق الفنية للفهم الدلالي والفني
4. في حالة وجود خلاف حول ضمان التوافقية بين أطراف أنظمة تسمو ، يجب على مقدمي خدمات تسمو تقديم قضاياهم إلى الهيئة التنظيمية للأمة الذكية لتسمو لتسوية المنازعات. يجب على مقدمي خدمات تسمو إجراء التغييرات أو التحسينات اللازمة على حل أنظمة تسمو ذات الصلة حسب الضرورة بمجرد تلقيهم للقرارات من المنظم الوطني الذكي لتسمو.

2-2 التصميم البنائي الحل

1. يجب أن يتضمن بالتصميم البنائي خدمات تسمو الذكية بوضوح وتعرض ما يلي، حسب الاقتضاء:
    a. المخطط المفاهيمي لتسمو (H): النظام البيئي لأجهزة إنترنت الأشياء، بما في ذلك طبقة مصدر الأجهزة/البيانات وأي أجهزة ذكية
    b. المخطط المفاهيمي لتسمو (G): شبكة الوصول إلى إنترنت الأشياء
    c. المخطط المفاهيمي لتسمو (E)، (F) & (J): طبقة البيانات بين هذه المكونات
    d. المخطط المفاهيمي لتسمو (C): التطبيق والخدمات
    e. المخطط المفاهيمي لتسمو (L): إدارة عمليات النظام البيئي لتسمو.
    f. المخطط المفاهيمي لتسمو (K): الأمن وحماية البيانات، طبقة الخصوصية
2. يجب أن يوفر حل (حلول) أنظمة تسمو ، القدرات لتلبية معايير خدمات تسمو الذكية التالية:
    - الأداء: التأكد من عدم وجود تدهور في أداء خدمة المستخدم النهائي، نظرًا لزيادة عدد الأجهزة، والخدمات والحمل

- قابلية التوسع: التأكد من إمكانية توسيع نطاق المعالجة والاتصالات والتخزين دون الحاجة إلى تغييرات في بنية الحل
- التمكين والمرونة: التأكد من أن الخدمة تحمي بسرعة وفعالية قدراتها من أي اضطراب ناجم عن الأحداث والظروف المعاكسة
- الأمن: ضمان الامتثال لسياسة أمن تسمو
- الامتدادية: ضمان عدم تأثر التصميم البنائي وتدفق البيانات أو تأثرها بالحد الأدنى من الوظائف الجديدة أو المعدلة

3. ينبغي أن يستخدم مقدم خدمات تسمو إمكانيات منصة تسمو المركزية، و منصات القطاعات، وشبكة الوصول إلى إنترنت الأشياء المخطط المفاهيمي لتسمو (ز) و/أو الخدمات/المنصة الوطنية المخطط المفاهيمي لتسمو (ي)، حسب الاقتضاء، لتشكيل الجزء الأساسي من خدمات تسمو الذكية.

4. يجب أن يحصل مقدم خدمات تسمو على موافقة من الهيئة التنظيمية للأمة الذكية لتسمو عندما تستخدم خدمات تسمو الذكية الخاصة به قدرات من خارج النظام البيئي لتسمو.

2-3 ضمان التوافقية الفنية

1. يجب أن تكون خدمات تسمو الذكية قابلة للتوافق البيني مع تكنولوجيات النظام البيئي لتسمو الأخرى على النحو التالي، حسب الاقتضاء:

a. المخطط المفاهيمي لتسمو (H): النظام البيئي لأجهزة إنترنت الأشياء، للحصول على البيانات
b. المخطط المفاهيمي لتسمو (D)، (G): اتصالات الشبكة وشبكة الوصول إلى إنترنت الأشياء
c. المخطط المفاهيمي لتسمو (E)، (F): منصات القطاعات و منصة تسمو المركزية
d. المخطط المفاهيمي لتسمو (J): الخدمات/المنصة الوطنية، كحد أدنى، المصادقة الوطنية، والثقة الوطنية والبيانات المفتوحة.

2. ينبغي ل مقدمي خدمات تسمو استخدام خدمات تطوير واختبار مفتوحة في المخطط المفاهيمي لتسمو (J): الخدمات/ المنصة الوطنية لدعم المطورين في أنشطة تطوير خدمات تسمو الذكية.

3. يجب أن تستخدم خدمات تسمو الذكية تكنولوجيا عامة لتقليل تعقيد ضمان التوافقية.
4. لا يجب أن تستخدم خدمات تسمو الذكية تكنولوجيا غير شائعة بدون موافقة صريحة من الهيئة التنظيمية للأمة الذكية لتسمو.
5. يجب أن توفر واجهة الاستحواذ القدرة على جمع معلومات المستشعرات/المشغلات من خلال شبكة النقل.
6. يجب أن تكون واجهة الاستحواذ مستقلة عن الوصول إلى الشبكة وتكنولوجيا المستشعرات.
7. يجب أن تكون واجهة الاستحواذ متوافقة مع واحدة على الأقل من تكنولوجيات الوصول إلى الشبكة و/أو بروتوكولات إنترنت الأشياء/آلة إلى آلة:

- Cellular
- Ethernet
- Bluetooth
- LoRA/LoRAWAN
- Weightless
- NB-IoT
- LTE-MTC
- EC-GSM-IoT
- RPMA
- gRPC
- IEEE 802.15.4
- WirelessHART
- MiWi
- ZigBee
- ISA100.11a
- SigFox
- Wi-Fi

8. يجب أن يكون لدى واجهة الاستحواذ نهج لضمان توافقية البيانات لتصميمها وتدعم واحد على الأقل من البروتوكولات المفتوحة و/أو مترجمي البروتوكولات التالية:

- REST
- MQTT
- MQTT-SN
- AMQP
- CoAP
- Websocket
- SMCP
- STOMP
- XMPP

- XMPP-IoT
- Mosquitto
- IBM MessageSight
- Mihini/M3DA
- DDS
- LLAP
- LWM2M
- SSI
- Reactive Streams
- ONS 2.0
- SOAP
- HTTP/2

9. يجب أن تدعم واجهة الاستحواذ وظائف الأمن والمراقبة باستخدام واحد على الأقل من البروتوكولات التالية:

- OTrP
- X.509

10. يجب أن توفر واجهة الاستحواذ وظائف لاكتشاف والوصول إلى تطبيق إنترنت الأشياء، وتدعم واحد على الأقل من البروتوكولات التالية:

- mDNS
- Physical Web
- HyperCat
- UPnP

11. يجب أن توفر واجهة الاستحواذ وظائف لتحديد وتسمية الأجهزة والتطبيقات.

12. يجب أن تمتثل الواجهة بين المنصات بالمتطلبات التالية:

a. تمكين التوافقية بين المخطط المفاهيمي لتسمو (J) و منصات القطاعات و منصة تسمو المركزية b. السماح بالوصول إلى البيانات والمعلومات والخدمات التي يتم تخزينها أو توفيرها بواسطة المخطط المفاهيمي لتسمو (J). c. تضمين المصادقة ووصول التحكم في المصادقة إلى الوظائف، التي تحددها شروط استخدام منصة الطرف الثالث. d. الامتثال لمتطلبات بروتوكول ضمان التوافقية حسب الاقتضاء e. تمكين الوصول الداخلي إلى إدارة البيانات والقدرات الأساسية التي توفرها وظائف الاستحواذ / ضمان التوافقية: - تمكين الوصول إلى البيانات الوصفية للمستشعرات المسجلة في المنصة. - تنفيذ المصادق ووظائف المصادقة للإجراءات المتاحة المختلفة. - السماح بجمع البيانات في الوقت الحقيقي التي تم إنشاؤها بواسطة مستشعر أو مجموعة من المستشعرات.

13. ينبغي أن تشمل الواجهة بين المنصات القدرات التالية:

a. توفير الوظائف التي تسمح بإجراء العمليات الحسابية على البيانات
b. السماح بالاستخراج ومعالجة التحليل
c. تمكين الوصول الداخلي إلى إدارة المعلومات التي تقدمها وظائف دعم الخدمات من خلال واجهات برمجة التطبيقات APIs
d. تمكين واجهات برمجة التطبيقات من تقديم أوضاعًا مختلفة للوصول إلى البيانات، بما في ذلك الدفع (الاشتراك والإخطار) والسحب (الطلب والاستجابة)

14. يجب أن توفر واجهة الخدمة الوظائف العامة التالية:

a. المصادقة والتفويض
b. المحاسبة
c. تكامل بيانات التطبيق
d. إدارة السياسة
e. تقييم الأداء
f. إخطار الأحداث
g. واجهة المستخدم

15. يجب أن تقدم واجهة الخدمة واجهات برمجة التطبيقات، ومجموعات التطوير وبوابات البيانات المفتوحة من أجل تنفيذ الخدمات للمستخدمين النهائيين، ويجب أن تتوافق مع المتطلبات التالية:

a. توفير وصول آمن إلى واجهات برمجة التطبيقات، ومجموعة التطوير ، وبوابة الويب
b. استخدام واجهات برمجة التطبيقات القياسية و واجهات برمجة التطبيقات المفتوحة التي يمكن أن تستخدمها التطبيقات الداخلية أو الخارجية

16. ينبغي أن تشمل واجهة الخدمة ما يلي:

a. بوابة ويب تسرد الخدمات المقدمة
b. واجهات برمجة التطبيقات التي توفر أوضاعًا مختلفة للوصول إلى البيانات، بما في ذلك الدفع (الاشتراك والإخطار) والسحب (الطلب والاستجابة)
c. الآلية اللازمة لتكييف الاتصالات لنماذج البيانات والدلالات

17. ينبغي أن تلبي الواجهة بين المدن متطلبات واجهة برمجة تطبيقات تزامن المدينة لضمان قدرة دولة قطر على مشاركة بيانات المدن الذكية مع الدول الأخرى.

2-4 ضمان التوافقية الدلالية

يتطلب ضمان التوافقية على المستوى الدلالي فهمًا عامًا لمعنى المحتوى المتبادل، مع الحفاظ على دلالات الرسالة الأصلية. لضمان توافقية التطبيقات والمنصات في النظام البيئي لتسمو، يحتاج نهج ضمان التوافقية الدلالية إلى إنشاء مفردات عامة قادرة على وصف معنى كمية كبيرة من البيانات في تنسيقات مختلفة ويتم إنشاؤها بواسطة أجهزة ذكية مختلفة.

ينبغي أن يتبع مقدم خدمة تسمو توجيهات الهيئة التنظيمية للأمة الذكية لتسمو وتوجيهات القطاعات، ويتبنى الممارسات الجيدة التالية في التطوير، والتصميم والتنفيذ من أجل تحقيق ضمان التوافقية الدلالية في النظام البيئي لتسمو.

1. توقع وتضمين ضمان التوافقية الدلالية و الأنطولوجيا في المرحلة المبكرة من تصميم وتطوير خدمات تسمو الذكية، من أجل تخفيف أعباء التكلفة والتكامل لنشر الأجهزة على نطاق واسع وتجنب حجز البائعين.
2. استخدم أحد الأساليب التالية لتحقيق ضمان التوافقية الدلالية:

a. عن طريق التوحيد القياسي، حيث تتفق المنصات على نموذج موحد عام أو جزء منه؛ أو
b. عن طريق رسم الخرائط، حيث يتم تطبيق بعض من "منطق" الترجمة بين النماذج المختلفة.

3. تحديد محيط معرفة الأنطولوجيا المراد استخدامه، بما في ذلك مجموعة المفاهيم والعلاقات التي يتم استخدامها في مواصفات ضمان التوافقية الدلالية. ينبغي على هذا:

a. إنشاء حجم مناسب لمحيط المعرفة، وضمان فعالية واكتمال المواصفات الدلالية.
b. عند استخدام الأنطولوجيا عبر القطاعات، تجنب الوصول إلى الأنطولوجيا المحددة لقطاع بأكمله. بدلاً من ذلك، قم بإنشاء المجموعة الفرعية المفيدة لبناء الأنطولوجيا عبر القطاعات.

4. اعتماد مبادئ التصميم للإنشاء المشترك والفصل بين الاهتمامات:

a. استخدام فصل الاهتمامات بين خبراء القطاع وخبراء ضمان التوافقية الدلالية، حيث يركز الأول على مواصفات ضمان التوافقية الوظيفية بينما يركز الثاني على خبرة إنشاء الأنطولوجيا.
b. استخدام الإنشاء المشترك بين هندسة القطاع وخبراء ضمان التوافقية الدلالية، والفئات الأخرى المحتملة من الخبراء مثل خبراء الأمن والخصوصية أو خبراء التصميم الذي يركز على المستخدم.

5. استخدام نهجًا معياريًا عند تصميم الأنطولوجيا يركز على هيكلة مفهوم أوسع إلى مفاهيم فرعية متعددة وبسيطة يمكن التعامل معها بشكل منفصل. من حيث الأنطولوجيا، يتم وصف المفاهيم الفرعية بواسطة الأنطولوجيا الفرعية، والتي:

a. تستخدم المعرفة القائمة بذاتها
b. يمكن تصميمها، واستخدامها وصيانتها بشكل مستقل
c. تقترن بشكل مُسترسل فيما بينها من خلال علاقات محددة بشكل جيد مما يتيح الحفاظ على الثراء الدلالي بشأن الأنطولوجيا الأوسع
d. وبالتالي يمكن إعادة استخدامها.

6. تقييم تطور الأنطولوجيا في بعدين:

a. جاهزية الأنطولوجيا، التي تقيس نضج مواصفات المعرفة
b. جاهزية المواصفات، التي تقيس نضج مواصفات ضمان التوافقية

7. استخدام والحفاظ على الأنطولوجيا التالية:

a. اكتشاف الخدمة كآلية لضمان التوافقية لاكتشاف ملف تعريف
b. ملف الإمداد الذي يدعم ميزات اختيارية محددة
c. اعتبارات التطور أو التحسين في مواصفات ضمان التوافقية الدلالية لمطابقة احتياجات الأجيال المختلفة من المنتجات.
d. تحديد قواعد إدارة الإصدار، مثل التوافق لأعلى أو للخلف

2-5 ضمان التوافقية التنظيمية

من الناحية العملية، ضمان التوافقية التنظيمية يعني توثيق ودمج أو مواءمة العمليات التجارية والمعلومات ذات الصلة المتبادلة. يهدف ضمان التوافقية التنظيمية أيضًا إلى تلبية متطلبات مجتمع المستخدمين من خلال إتاحة الخدمات، وتحديدها بسهولة، والوصول إليها، وتركيزها على المستخدم. نظرًا لأن العديد من خدمة تسمو الذكية مصممة على نطاق واسع، وتغطي قطاعات متعددة

وقد تغطي النشر من قبل العديد من المنظمات، ينبغي أن يعتمد مقدم خدمة تسمو الممارسات الجيدة التالية لضمان التوافقية التنظيمية:

1. ضمان الحوكمة الشاملة لأنشطة ضمان التوافقية عبر المستويات والقطاعات الإدارية.
2. استخدام نهج منظم، وشفاف، وموضوعي ومشترك لتقييم واختيار المعايير والمواصفات. أخذ التوصيات ذات الصلة في الاعتبار والسعي إلى جعل النهج متسقًا عبر القطاعات. التحقق من الامتثال واختبار ضمان توافقيته.
3. توثيق عمليات الأعمال المتعلقة بضمان التوافقية للقطاعات الداخلية وعبر القطاعات باستخدام تقنيات النمذجة المقبولة بشكل شائع.
4. توضيح وإضفاء الطابع الرسمي على العلاقات التنظيمية بين مقدمي خدمات تسمو المعتمدين.

2-6 إنترنت الأشياء

يعد إنترنت الأشياء أحد المكونات الرئيسية في العديد من خدمات تسمو الذكية. من أجل ضمان التوافقية بين إنترنت الأشياء وطبقات التكنولوجيا العليا، يجب على مقدمي خدمات تسمو التأكد من أن أي من خدمات تسمو الذكية. مع نقاط نهاية إنترنت الأشياء تتوافق مع المتطلبات التالية:

1. دعم الاتصال القائم على التعريف: راجع سياسة أمن تسمو حول متطلبات تحديد نقطة نهاية إنترنت الأشياء .
2. دعم ضمان التوافقية: يجب ضمان التوافقية بين الأنظمة غير المتجانسة والموزعة لتوفير واستهلاك مجموعة متنوعة من المعلومات والخدمات.
3. دعم الشبكات الذاتية: استخدام الشبكات الذاتية في وظائف التزويد والتحكم في نقطة نهاية إنترنت الأشياء من أجل التكيف مع نطاقات التطبيق المختلفة، وبيئات الاتصال المختلفة، وعدد كبير من الأجهزة من أنواع مختلفة. قد تعتمد الخدمات الذاتية على تقنيات الدمج التلقائي للبيانات واستخراج البيانات.
4. توفير قدرات تستند على الموقع: عند الإمكان، يلزم دعم القدرات المستندة على الموقع في نقطة نهاية إنترنت الأشياء لبعض وظائف خدمات تسمو الذكية التي تعتمد على معلومات أشياء الموقع و/أو المستخدمين، من أجل استشعار وتتبع معلومات الموقع تلقائيًا.
5. تمكين التوصيل والتشغيل: يلزم دعم إمكانية التوصيل والتشغيل في نقطة نهاية إنترنت الأشياء من أجل تمكين الإنشاء على الطاير، أو التكوين أو الاستحواذ على تكوينات قائمة على الدلائل من أجل التكامل والتعاون السلس للأشياء المترابطة مع التطبيقات والاستجابة لمتطلبات التطبيقات.
6. ضمان الإدارة: يجب دعم الإدارة في نقطة نهاية إنترنت الأشياء من أجل ضمان عمليات الشبكة العادية. عادةً ما تعمل تطبيقات إنترنت الأشياء تلقائيًا دون مشاركة الأشخاص، ولكن يجب أن تتم إدارة عملية التشغيل بالكامل من قبل الأطراف ذات الصلة.
7. التأكد من توافق نقاط نهاية إنترنت الأشياء مع المتطلبات التالية:

   a. أنها توفر خدمات عالية الجودة وآمنة للغاية للحصول على البيانات، وتوصيلها ومعالجتها البيانات المتعلقة بالسمات الثابتة للقطاع والسلوك الديناميكي مع أو بدون تدخل بشري.
   b. الامتثال لقوانين وسياسات ومعايير القطاع ذات الصلة، على النحو المحدد في سياسة خدمات تسمو الذكية المعمول بها.