الاتحـــــــــــاد الدولـــــــــــي للاتصـــــــــــالات

ITU-T

قطاع تقييس الاتصالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

F.747.2

(2012/06)

السلسلة F: خدمات الاتصالات غير الهاتفية

الخدمات السمعية المرئية

مبادئ توجيهية لنشر تطبيقات شبكات أجهزة الاستشعار الشمولية وخدماتها من أجل التخفيف من آثار تغير المناخ

التوصية ITU-T F.747.2

توصيات السلسلة F الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

خدمات اتصالات غير هاتفية

الخدمة البرقية	
أحكام التشغيل للخدمة البرقية العمومية الدولية	F.19–F.1
شبكة جنتكس	F.29–F.20
تبديل الرسائل	F.39–F.30
الخدمة الدولية للرسائل البعدية	F.58–F.40
الخدمة الدولية للتلكس	F.89–F.59
الإحصاءات والمنشورات عن الخدمات البرقية الدولية	F.99–F.90
خدمات الاتصالات المؤجرة والمجدولة	F.104–F.100
خدمة إبراق الصور	F.109–F.105
الخدمات المتنقلة	
الخدمات المتنقلة والخدمات الساتلية متعددة المقاصد	F.159–F.110
الخدمات التليماتية	
خدمة الفاكس العمومية	F.199–F.160
خدمة التلكس	F.299–F.200
خدمة فيديوتكس	F.349–F.300
أحكام عامة للخدمات التليماتية	F.399–F.350
خدمة مناولة الرسائل	F.499–F.400
خدمات الدليل	F.549–F.500
اتصالات التوصيات	
اتصالات التوصيات	F.579–F.550
السطوح البينية لاتصالات البرمجة	F.599–F.580
خدمات إرسال المعطيات	F.699–F.600
الخدمات السمعية المرئية	**F.799–F.700**
خدمات الشبكة الرقمية المتكاملة الخدمات (ISDN)	F.849–F.800
الاتصالات الشخصية العالمية	F.899–F.850
العوامل البشرية	F.999–F.900

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

التوصية ITU-T F.747.2

مبادئ توجيهية لنشر تطبيقات شبكات أجهزة الاستشعار الشمولية وخدماتها من أجل التخفيف من آثار تغير المناخ

ملخص

تقدم التوصية ITU-T F.747.2 مبادئ توجيهية لنشر تطبيقات شبكات أجهزة الاستشعار الشمولية (USN) وخدماتها من أجل التخفيف من آثار تغير المناخ.

التسلسل التاريخي

الصيغة	التوصية	تاريخ الموافقة	لجنة الدراسات
1.0	ITU-T F.747.2	2012-06-29	16

مصطلحات أساسية

تغير المناخ (CC)، غازات الاحتباس الحراري (GHG)، شبكة أجهزة استشعار شمولية (USN).

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 رقم 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 المعطيات الخاصة ببراءات الاختراع في مكتب تقييس الاتصالات (TSB) في الموقع http://www.itu.int/ITU-T/ipr/.

© ITU 2017

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 1
1.3 مصطلحات معرَّفة في وثائق أخرى 1
2.3 مصطلحات معرَّفة في هذه التوصية 2
4 الاختصارات والأسماء المختصرة 2
5 الاصطلاحات 2
6 نظرة عامة على مراقبة تغير المناخ 2
1.6 الشبكة العالمية لمراقبة غازات الاحتباس الحراري 2
2.6 الشبكة المحلية لمراقبة غازات الاحتباس الحراري 3
7 تحليل الآثار البيئية باستخدام تطبيقات الشبكات USN وخدماتها 3
1.7 نشر عناصر الشبكات USN 3
2.7 التأثيرات البيئية الإيجابية 4
3.7 التأثيرات البيئية السلبية 7
8 متطلبات نشر تطبيقات الشبكات USN وخدماتها من أجل التخفيف من آثار تغير المناخ 7
1.8 الموارد المراعية للبيئة 7
2.8 الكفاءة في استهلاك الطاقة 8
3.8 شروط تشغيل أجهزة الاستشعار الخاصة بالغازات GHG 9
بيبليوغرافيا 10

مبادئ توجيهية لنشر تطبيقات شبكات أجهزة الاستشعار الشمولية وخدماتها من أجل التخفيف من آثار تغير المناخ

1 مجال التطبيق

تقدم هذه التوصية مبادئ توجيهية لنشر تطبيقات شبكات أجهزة الاستشعار الشمولية (USN) وخدماتها من أجل التخفيف من آثار تغير المناخ. وتشمل هذه التوصية:

- نظرة عامة على مراقبة تغير المناخ؛
- تحليلاً للآثار البيئية باستخدام تطبيقات الشبكات USN وخدماتها؛
- متطلبات نشر تطبيقات الشبكات USN وخدماتها من أجل التخفيف من آثار تغير المناخ.

وتغطي مراقبة تغير المناخ مراقبة حالة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري (GHG) إضافة إلى مراقبة تغير المناخ بتتبع التغيرات الزمانية لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري.

2 المراجع

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

[ITU-T Y.2221] التوصية ITU-T Y.2221 (2010)، *متطلبات لدعم تطبيقات شبكات المحاسيس الشمولية (USN) وخدماتها في بيئة شبكات الجيل التالي.*

3 التعاريف

1.3 مصطلحات معرَّفة في وثائق أخرى

تستعمل هذه التوصية المصطلحات التالية المعرَّفة في وثائق أخرى:

1.1.3 تغير المناخ [b-IPCC]: يشير مصطلح تغير المناخ إلى تغير في حالة المناخ يمكن تحديدها (باستخدام اختبارات إحصائية مثلاً) بتغيرات في معنى و/أو تغاير خواصها تستمر لفترة ممتدة، عادة لعدة عقود زمنية أو أطول. وقد يعود تغير المناخ إلى عمليات داخلية أو عوامل ضاغطة خارجية طبيعية، أو إلى تغيرات دائمة ناجمة عن أنشطة بشرية في تكوين الغلاف الجوي أو في استخدام الأراضي. ويلاحظ أن اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (UNFCCC)، تعرِّف في مادتها 1 تغير المناخ بأنه: "تغير في المناخ يُعزى بصورة مباشرة أو غير مباشرة إلى النشاط البشري الذي يفضي إلى تغير في تكوين الغلاف الجوي العالمي والذي يلاحظ بالإضافة إلى التقلب الطبيعي للمناخ على مدى فترات زمنية متماثلة". وبالتالي، تميز الاتفاقية UNFCCC بين تغير المناخ الذي يُعزى إلى أنشطة بشرية تغير من تكوين الغلاف الجوي وتغاير المناخ الذي يُعزى إلى المسببات الطبيعية.

2.1.3 غازات الاحتباس الحراري [b-ISO 14064-1]: المكوِّن الغازي في الغلاف الجوي سواء كان طبيعياً أو ناتجاً عن أنشطة بشرية، والذي يمتص ويطلق إشعاعات بأطوال موجات محددة ضمن طيف الأشعة تحت الحمراء المنطلقة من سطح الأرض ومن الغلاف الجوي ومن السحب.

3.1.3 جهاز استشعار (sensor) [ITU-T Y.2221]: جهاز إلكتروني يحس بظرف مادي أو بمركب كيميائي ويخرج إشارة كهربائية تتناسب مع الخاصية المرصودة.

4.1.3 شبكة أجهزة استشعار (sensor network) [ITU-T Y.2221]: شبكة تتألف من عُقد أجهزة استشعار موصولة بينياً يتم فيها تبادل البيانات المحسوسة عبر اتصالات سلكية أو لاسلكية.

5.1.3 عُقدة أجهزة استشعار (sensor node) [ITU-T Y.2221]: جهاز يتكون من جهاز (أجهزة) استشعار ومفعل (مفعلات) بصورة اختيارية مع قدرات المعالجة والتوصيل الشبكي.

6.1.3 شبكة أجهزة استشعار شمولية ((ubiquitous sensor network (USN)) [ITU-T Y.2221]: شبكة مفاهيمية تقام على شبكات مادية قائمة تستفيد من البيانات المستشعرة وتقدم خدمات المعارف لأي شخص في أي مكان وفي أي وقت وفي مكان توليد المعلومات باستخدام إدراك السياق.

7.1.3 البرمجيات الوسيطة لشبكات أجهزة الاستشعار الشمولية (USN middleware) [ITU-T Y.2221]: مجموعة من الوظائف المنطقية لدعم تطبيقات الشبكات USN وخدماتها.

2.3 مصطلحات معرَّفة في هذه التوصية

لا توجد.

4 الاختصارات والأسماء المختصرة

تستعمل هذه التوصية الاختصارات والأسماء المختصرة التالية:

API السطح البيني لبرمجة التطبيقات *(Application Program Interface)*

CPU وحدة المعالجة المركزية *(Central Processing Unit)*

GAW المراقبة العالمية للغلاف الجوي *(Global Atmosphere Watch)*

GHG غازات الاحتباس الحراري *(Greenhouse Gas)*

IPCC الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ *(Intergovernmental Panel on Climate Change)*

RX مستقبِل *(Receiver)*

TX مُرسل *(Transmitter)*

UNFCCC اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ *(United Nations Framework Convention on Climate Change)*

USN شبكة أجهزة استشعار شمولية *(Ubiquitous Sensor Network)*

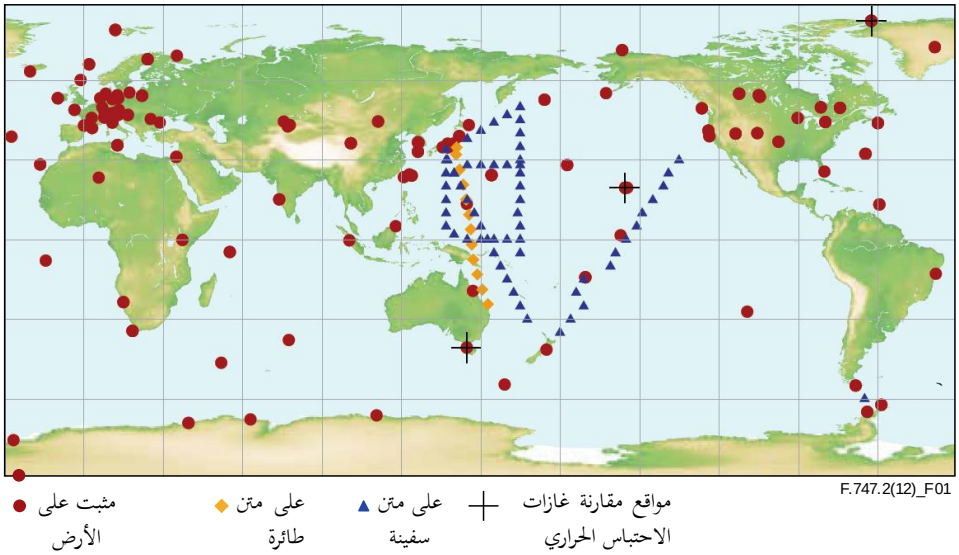
5 الاصطلاحات

لا توجد.

6 نظرة عامة على مراقبة تغير المناخ

1.6 الشبكة العالمية لمراقبة غازات الاحتباس الحراري

تحتاج مراقبة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري (GHG) وتغير المناخ إلى تركيب أجهزة استشعار وعُقد لأجهزة استشعار وشبكات لأجهزة استشعار من أجل هذه الغازات على الصعيدين الوطني و/أو العالمي. ويمكن لشبكة لمراقبة غازات الاحتباس الحراري ممتدة في كل البلد أن تعمل بينياً مع شبكة عالمية من هذا النمط، على سبيل المثال، الشبكة الموضحة في الشكل 1 والتي يشرف عليها برنامج المراقبة العالمية للغلاف الجوي (GAW) التابع للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) [b-GAW programme].



الشكل 1 – الشبكة العالمية للبرنامج GAW/منظمة WMO لمراقبة الغازات GHG

2.6 الشبكة المحلية لمراقبة غازات الاحتباس الحراري

تحدد المبادئ التوجيهية [b-IPCC Guidelines] ثلاث ركائز لتقدير انبعاثات الغازات GHG من احتراق الوقود الأحفوري:

- طريقة الركيزة 1 تستند إلى الوقود، نظراً إلى أن الانبعاثات من جميع مصادر الاحتراق يمكن تقديرها استناداً إلى الكميات المحترقة من الوقود (من الإحصاءات الوطنية الخاصة بالطاقة عادة) ومتوسط عوامل الانبعاث. وعوامل انبعاث الركيزة 1 متاحة بالنسبة لجميع غازات الاحتباس الحراري المباشرة ذات الصلة.
- وتقدّر طريقة الركيزة 2 من إحصاءات مماثلة خاصة بالوقود كتلك المستخدمة في الركيزة 1، ولكن مع استعمال عوامل انبعاثات قُطرية بدلاً من القيم بالتغيب المستعملة في الركيزة 1. ويرجع ذلك إلى اختلاف أنواع الوقود المحددة أو تكنولوجيات الاحتراق أو حتى إمكانية توليد المصانع الإفرادية لعوامل انبعاث مختلفة خاصة بكل بلد.
- وتستخدم طريقة الركيزة 3 إما نماذج الانبعاث التفصيلية أو قياسات وبيانات على مستوى مصنع بعينه، حسب الاقتضاء. وباستخدامها على النحو الأمثل، ينبغي لهذه النماذج والقياسات أن توفر تقديرات أفضل، أساساً بالنسبة لغازات الاحتباس الحراري خلاف ثاني أكسيد الكربون، على الرغم من أن ذلك يتم على حساب المزيد من المعلومات المفصلة والجهود.

وتسمح طريقة الركيزة 3 لأي منشأة بقياس الانبعاثات الحقيقية للغازات GHG لتفادي الإفراط في التقدير الذي قد يحدث نتيجة لمبدأ التحوط. وفي الحالة الأخيرة، تستخدم الافتراضات والقيم والإجراءات التحوطية عندما تكون البيانات والافتراضات غير مؤكدة وعندما تكون تكاليف تدابير تقليل عدم اليقين لا تساوي الزيادة في الدقة. ونتائج الحسابات التحوطية لانبعاثات الغازات GHG يرجح أكثر أن تكون مفرطة في الزيادة أكثر منها مفرطة في النقصان.

ويمكن للمنشآت تركيب شبكة محلية لمراقبة الغازات GHG على مستوى المنشأة.

7 تحليل الآثار البيئية باستخدام تطبيقات الشبكات USN وخدماتها

1.7 نشر عناصر الشبكات USN

تعرِّف التوصية [ITU-T Y.2221] الشبكة USN بأنها شبكة مفاهيمية وبنية تحتية للمعلومات لتوصيل خدمات المعلومات والمعارف المستشعرة لأي جهة في أي مكان وفي أي وقت. وفي الشبكات USN تولد المعلومات والمعارف باستخدام تقنيات إدراك السياق.

وتتحقق تطبيقات الشبكات USN وخدماتها بدمج خدمات شبكات أجهزة الاستشعار ضمن بنية تحتية شبكية. ويمكن تطبيقها في الحياة اليومية بصورة غير مرئية نظراً إلى أن جميع الأشياء يتم الربط بينها افتراضياً عن طريق الربط الشبكي الشمولي بين المستعملين (بما في ذلك الآلات والبشر) وعُقد أجهزة الاستشعار والترحيل عبر كيانات ربط شبكي وسيطة مثل مخدمات التطبيقات وكيانات البرمجيات الوسيطة وكيانات شبكات النفاذ وبوابات الشبكات USN. ودمج العتاد والبرمجيات وتطبيقات الشبكات USN وخدماتها يمكن أن يستخدم في كثير من مجالات التطبيق المدنية مثل الأتمتة الصناعية والأتمتة المنزلية والمراقبة الزراعية والرعاية الصحية ومراقبة البيئة والتلوث والكوارث والأمن.

ويعرض الشكل 2 عناصر نشر تطبيقات الشبكات USN وخدماتها للتخفيف من آثار تغير المناخ. ويمكن لهذه العناصر أن تحدث في البيئة تأثيرات إيجابية وسلبية.

تطبيقات الشبكات USN وخدماتها			
الشبكة الأساسية			
شبكة أجهزة الاستشعار (سلكية، لاسلكية)			
بوابة		عُقدة أجهزة استشعار	
H/W	S/W	H/W	S/W

الشكل 2 – نشر عناصر تطبيقات الشبكات USN وخدماتها

2.7 التأثيرات البيئية الإيجابية

تعد الشبكات USN تكنولوجيا رئيسية للتخفيف من آثار تغير المناخ عن طريق مراقبة البيانات البيئية السلبية والتمكين من التحكم في مصادر استهلاك الطاقة طبقاً للبيانات البيئية.

ويمكن لعُقد أجهزة الاستشعار قياس وتوصيل مختلف أنواع البيانات البيئية مثل الضغط والرطوبة ودرجة الحرارة والضوء والمواد الكيميائية والانفعال والميل والسرعة والعجلة والمجالات المغنطيسية والاهتزازات والحركة والكشف عن المعادن والصوت.

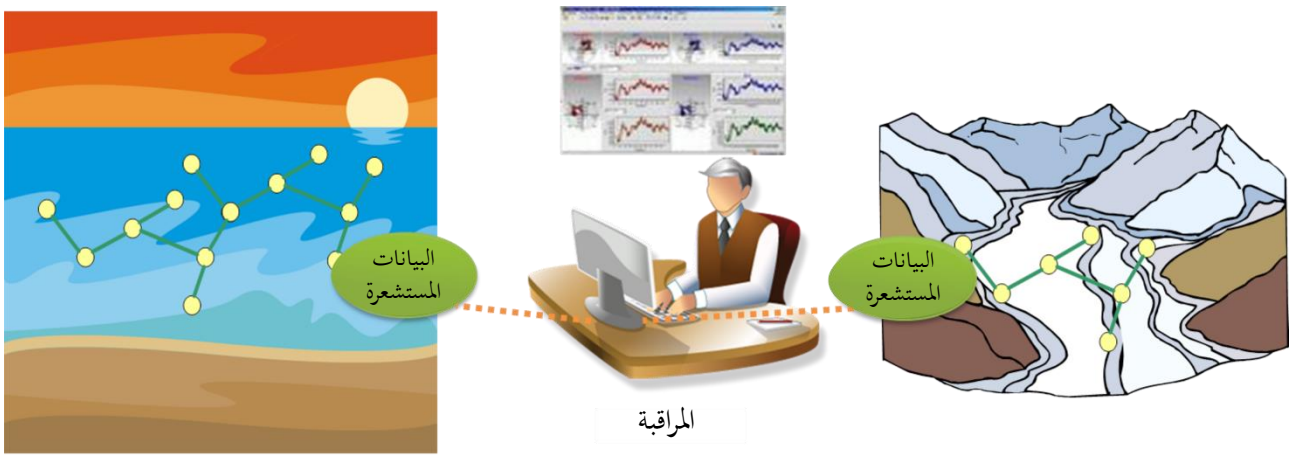
وتستعمل معلمات الاستشعار لتتبع تغير المناخ وفهم الظواهر المناخية. وتكمن القضايا في كيفية توصيل البيانات المستشعرة وفي كيفية إدارة البيانات وعرضها واستخدامها في استخلاص معلومات ذات قيمة مضافة من أجل التصدي لتغير المناخ. وتقدم هذه الفقرة باختصار أمثلة على كيفية استخدام الشبكات USN في التخفيف من آثار تغير المناخ.

1.2.7 المراقبة المباشرة لتغير المناخ

توفر تطبيقات الشبكات USN وخدماتها المراقبة المباشرة من أجل التقاط البيانات المناخية. فعلى سبيل المثال، تساعد مراقبة البيئة البحرية ومراقبة حالة الجليد على تتبع التغيرات البيئية المستمرة.

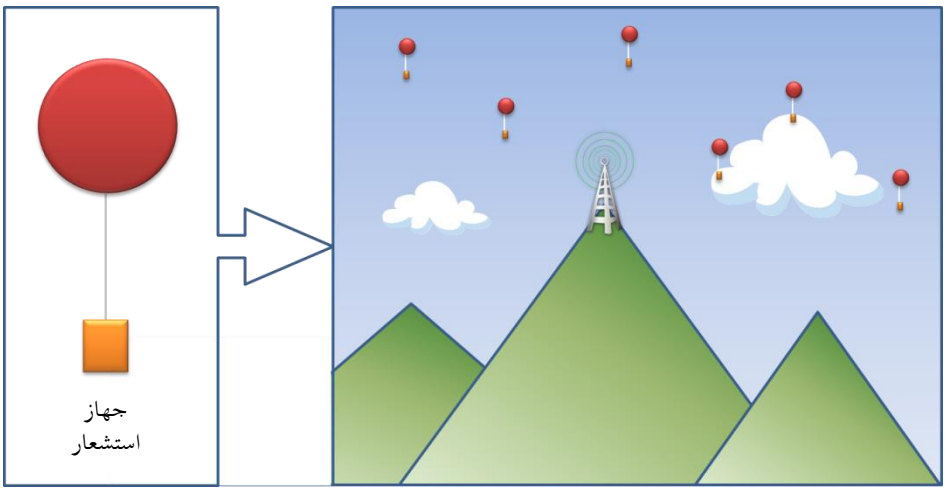
وللمساعدة في التصدي لتغير المناخ، من المهم مراقبة المناخ للتحقق مما إذا كانت التغيرات في البيئة ترجع إلى تأثيرات بشرية أم إلى ظواهر طبيعية. وقد تم البحث في استخدام شبكات أجهزة الاستشعار في مراقبة المناخ لعدة عقود؛ وقد مكن هذا الأمر من تطوير تكنولوجيا وتقنيات ملائمة لمراقبة تغير المناخ. ولقد ثبت من خلال الكثير من التجارب أن أنظمة المراقبة القائمة على الشبكات USN تعطي بيانات قيّمة.

ومراقبة البيئة البحرية المعروضة في الشكل 3 ما هي إلا مثال على المراقبة المباشرة للبيئة. وترسل بيانات عُقد أجهزة الاستشعار المستعمل في مراقبة حالة البيئة البحرية والجليدية في الوقت الفعلي إلى نظام المراقبة والإدارة المحلي.



الشكل 3 – مثال على مراقبة البيئة البحرية والجليدية

وتقدم مراقبة حالة تيارات الهواء العلوي والغلاف الجوي العلوي، كما هي معروضة في الشكل 4، كمثال آخر للمراقبة المباشرة للمناخ. وهي تتضمن سمات تختلف قليلاً عن المجال العام لمراقبة المناخ. فمن المعلومات الرئيسية لفهم تغير المناخ في منطقة معينة التغيرات في الارتفاع ودرجة الحرارة والرطوبة والتدفقات الجوية.



الشكل 4 – مثال على مراقبة حالة تيارات الهواء العلوي والغلاف الجوي العلوي

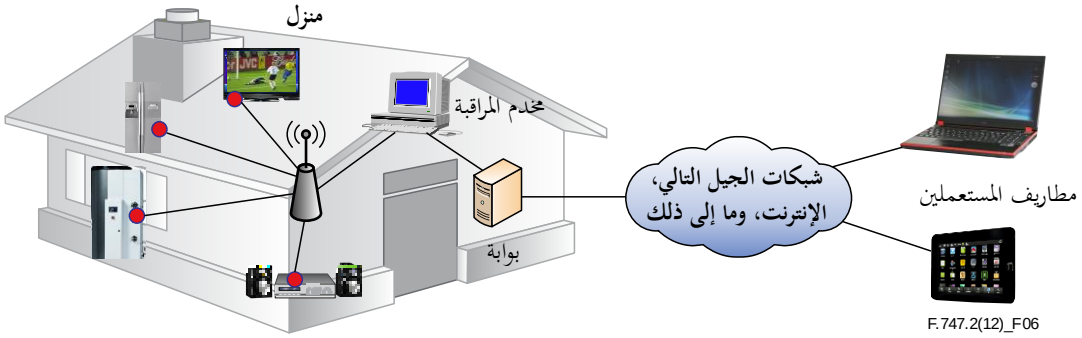
2.2.7 مراقبة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري والتحكم فيها

يمكن تطوير تطبيقات الشبكات USN لمراقبة مستويات استهلاك الطاقة والحد منها أوتوماتياً. وللعديد من تطبيقات الشبكات USN القدرة على مراقبة استهلاك الطاقة الكهربائية وتلوث الهواء لإنذار المستعملين عند تجاوز أنظمتهم لعتبات محددة.

ومن الأمثل الجيدة لهذه الفئة من تطبيقات الشبكات USN، نظام لإدارة المكونات المختلفة في بنية تحتية حضرية مثل الطرق وشبكة الصرف الصحي وخطوط المياه والغاز. وعند استشعار أنظمة الشبكات USN عطب ما، تقوم الأنظمة بتفعيل أنظمة الصيانة المقابلة لإصلاح العطب. فعلى سبيل المثال، يقوم أي نظام لإدارة الطرق بالتقاط ظروف الطريق وتزويد السائقين بهذه المعلومات مع معلومات إضافية عن الطقس. وإضافة إلى ذلك، يمكن لتطبيقات الشبكات USN أن تساعد في الحد من انبعاثات الغازات GHG الناتجة عن حركة السير كثيرة التوقف عن طريق إعادة تسيير الحركة إلى طرق أقل ازدحاماً.

الشكل 5 – مثال على إدارة مرافق مدينة

وهناك مثال آخر لمراقبة الطاقة وانبعاثات الغازات GHG، ألا وهو أتمتة المباني المنزلية والتجارية. فيمكن لمصابيح الإضاءة التحكم أوتوماتياً في درجة اللمعان المناسبة استناداً إلى معلومات مستقاة من أجهزة استشعار للحركة وللضوء المحيط. ويمكن للأجهزة الكهربائية المنزلية وغيرها من الأجهزة الإلكترونية استعمال أساليب توفير الطاقة عندما لا تكون قيد الاستعمال. والتحكم في مستويات استهلاك الطاقة وانبعاثات الغازات GHG الخاصة بالمباني التجارية أكثر تعقيداً من القيام بذلك لمنازل الأسرة الواحدة. ومع ذلك، يمكن استعمال نفس النوع من معدات الأتمتة أو مفاهيم لأنظمة مشابهة في المباني التجارية. وبمقدور مخدمات مراقبة المنازل والمباني عرض مستويات الطاقة المستهلكة لتمكين المالكين من ضبط مستويات الاستعمال بالشكل المناسب. ومن المعروف أن أنظمة المراقبة والتحكم هذه تحد من انبعاثات الغازات GHG بمتوسط يصل إلى 10% تقريباً.



الشكل 6 – مثال على المراقبة المنزلية لغازات الاحتباس الحراري

3.2.7 المراقبة غير المباشرة لمعرفة الخواص المناخية

هناك العديد من تطبيقات الشبكات USN التي تسمح بالمراقبة غير المباشرة من أجل حيازة البيانات المناخية. وهذا النوع من التطبيقات ضروري لتمكين الباحثين من تحليل تغير المناخ وفهمه. وفهم تغير المناخ هو الخطوة الأولى في وضع استراتيجيات التعامل مع الأزمات الوشيكة التي يمكن أن تهدد الموارد العالمية من مياه الشرب والصرف الصحي والري.

ويمكن نشر تطبيقات الشبكات USN بكثافة لمراقبة أي تغيرات بيئية والمساعدة في فهم أسباب التغيرات. ويمكن استعمال نتائج البيانات المجمعة في التنبؤ بالتغيرات المستقبلية.

ويقوم تطبيق الشبكات USN للمراقبة الهيدرولوجية ببناء شبكات أجهزة استشعار لاسلكية لفحص دورة المياه عن كثب ويمكن استعمالها في فهم الظواهر المناخية. ويمكن تركيب عُقد أجهزة الاستشعار في الصوب الزراعية وفي الحقول المفتوحة ويقوم أي تطبيق من تطبيقات شبكات أجهزة الاستشعار بمراقبة البيئة الزراعية وموائل النباتات من أجل المساعدة في تحديد الظروف المثلى لنمو النباتات.

3.7 التأثيرات البيئية السلبية

مع زيادة الوعي العالمي بتغير المناخ في قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، هناك زيادة أيضاً في الوعي بالتأثيرات البيئية للمنتجات الكهربائية والإلكترونية، والقيود المفروضة على استعمال المواد الخطرة واللجوء إلى استعمال التصميمات المراعية للبيئة. وعلاوةً على ذلك، تتولد انبعاثات الغازات GHG بحسب المنتجات خلال دورة حياة جميع المواد الخام، بما في ذلك معالجة المواد وتصنيعها وتوزيعها واستعمالها وإصلاحها وصيانتها والتخلص من المنتجات وإعادة تدويرها. وعلى الرغم من أن الشبكات USN ليست استثناءً في هذا الجانب، فإنه يمكن استعمالها في كثير من المجالات وإحداث أثر بيئي إيجابي خالص.

1.3.7 استعمال المواد الخطرة

تحتوي عناصر الشبكات USN على معدات مادية مثل البوابات وعُقد أجهزة الاستشعار وأجهزة الاستشعار والبطاريات. ويشمل ذلك عُقد أجهزة الاستشعار الصغيرة التي تعمل في معظمها بالبطاريات. وتحتوي البطاريات على معادن ثقيلة مثل الزئبق والرصاص والكادميوم والنيكل والتي يمكن أن تلوث البيئة إذا لم يتم التخلص من البطاريات بشكل سليم. وإذا تعذر تجميع عُقد أجهزة الاستشعار المستعملة، فإن المخلفات الإلكترونية المتولدة من المعدات المادية للشبكات USN وبعض المعادن، يمكن أن تطلق مواد خطرة في الرماد الناتج عن عملية الاحتراق. وبالتالي، فإن التعافي من التلوث البيئي بسبب المخلفات الإلكترونية يتسبب في المزيد من انبعاثات الغازات GHG.

2.3.7 الانبعاثات غير المباشرة للغازات GHG

ستتسبب تطبيقات الشبكات USN وخدماتها في عبء بيئي في كل مرحلة من مراحل دورة حياة المنتج. بيد أن العبء البيئي الأكثر ينتج عن استعمال الطاقة الكهربائية في مرحلة استعمال المنتج. واستهلاك الطاقة الكهربائية يتسبب في انبعاثات غير مباشرة للغازات GHG من محطات توليد الطاقة (مثل محطات توليد الطاقة الكهربائية الحرارية، وما إلى ذلك) حيث تتولد انبعاثات الغازات GHG أثناء توليد الطاقة.

8 متطلبات نشر تطبيقات الشبكات USN وخدماتها من أجل التخفيف من آثار تغير المناخ

حتى مع ما لتطبيقات الشبكات USN وخدماتها من تأثيرات إيجابية أكبر على التخفيف من آثار تغير المناخ في مجالات مختلفة، فإنها ليست بمنأى عن التسبب في انبعاثات للغازات GHG كما هو موضح في الفقرتين 2.7 و3.7. لذا، من المهم نشر تطبيقات الشبكات USN وخدماتها واستعمالها بطريقة مراعية للبيئة. وإلى جانب ذلك، يجب أن ينظر في التصميمات وعمليات التشغيل المراعية للبيئة في بوابات شبكات أجهزة الاستشعار والمخدمات المخصصة الأخرى، إضافة إلى عُقد أجهزة الاستشعار.

1.8 الموارد المراعية للبيئة

تصمم عُقد أجهزة الاستشعار وتصنع بأحجام صغيرة وذاكرة محدودة وقدرة معالجة منخفضة وتعمل بطاقة محدودة جداً تزود من خلال بطاريات غير قابلة لإعادة الشحن. وهذا المبدأ الأساسي لتصميم عُقد أجهزة الاستشعار بأحجام صغيرة وقدرة معالجة منخفضة يجعل من تطبيقات الشبكات USN وخدماتها حلاً جيداً للعمل من أجل تحقيق انبعاثات أقل من الكربون. ومع ذلك هناك مجالات كثيرة لا يزال يتعين النظر فيها مثل مواد العناصر والبطاريات وإعادة تدوير الموارد، وغيرها. ويجب أن يؤخذ في الاعتبار بوجه خاص استعمال البطاريات الشمسية أو أي مصادر بديلة أخرى للطاقة مراعية للبيئة.

1.1.8 مواد العناصر

في حالة استعمال أجهزة استشعار لمراقبة الطقس أو جمع معلومات بيئية، يجب تدنية العبء البيئي الناتج عن أجهزة الاستشعار. وبوجه عام تصدر المنتجات غازات GHG أثناء كل دورات حياتها، من حيازة المواد الخام إلى التخلص النهائي من المنتجات. وإلى جانب ذلك ينشأ العبء البيئي أيضاً من استخدام مواد خام ضارة. لذا، إذا تسنى جمع عُقد أجهزة الاستشعار المستغنى عنها، يمكن خفض انبعاثات الغازات GHG بإعادة استعمالها أو تدويرها. وفي حالة عدم التمكن من جمع عُقد أجهزة الاستشعار المستغنى عنها، يمكن تدنية العبء البيئي إذا تم تصنيع هذه العُقد من مواد صديقة للبيئة. لذا، ينبغي مراعاة ما يلي في عناصر الشبكات USN:

- استعمال مواد مراعية للبيئة بالنسبة لعُقد أجهزة الاستشعار والمعدات ذات الصلة؛
- استعمال مواد قابلة لإعادة التدوير بالنسبة لعُقد أجهزة الاستشعار و/أو عُقد أجهزة الاستشعار القابلة لإعادة الاستعمال؛
- تجنب المواد الخطرة بالنسبة لعُقد أجهزة الاستشعار والمعدات ذات الصلة؛
- إدارة معلومات الموقع بالنسبة لعُقد أجهزة الاستشعار لجمعها.

2.1.8 البطاريات

للبطاريات وموارد الطاقة التي تحتوي على مواد خطرة أثر خطير ليس فقط على انبعاثات الغازات GHG ولكن على البيئة أيضاً. وحقيقة أن عُقد أجهزة الاستشعار تستخدم غالباً في الوضع المتنقل وتحتاج إلى صيانة للبطاريات من آن لآخر، فإن بإمكانها التسبب في انبعاثات كبيرة من الغازات GHG لا داعي لها. ومن جهة أخرى يمكن من خلال توفير الطاقة وتوليدها باستعمال موارد مراعية للبيئة (مثل الطاقة الشمسية) أن يدني من انبعاثات الغازات GHG من عُقد أجهزة الاستشعار. لذا، ينبغي للمرء مراعاة ما يلي فيما يتعلق باستعمال البطاريات في عُقد أجهزة الاستشعار:

- استعمال بطاريات مراعية للبيئة أو قابلة لإعادة الشحن؛
- استعمال بطاريات ذات سعة عالية للحد من المخلفات الإلكترونية؛
- استعمال مصادر طاقة مراعية للبيئة (مثل الطاقة الشمسية، والطاقة الكهرمغنطيسية والطاقة الحرارية).

2.8 الكفاءة في استهلاك الطاقة

يوضح الشكل 7 الاستهلاك النمطي للطاقة في عُقدة أجهزة استشعار. وتحسب الطاقة الإجمالية المستعملة في العُقدة بجمع الطاقة المستعملة في كل جزء منها. وتستعمل الطاقة في معظمها تحديداً في الاتصالات. والطاقة المستخدمة في الحساب وفي المهام الأخرى ضئيلة نسبياً. ويبين الشكل 7 أنه يمكن زيادة الكفاءة الإجمالية لاستهلاك الطاقة من خلال التصميم لاتصالات ذات استهلاك منخفض للطاقة وباستعمال عمليات تشغيل للاتصالات تتسم بالكفاءة في استهلاك الطاقة.

وتصنف هذه الفقرة ثلاث فئات لكفاءة استهلاك الطاقة تنبغي مراعاتها ليس فقط في شبكات أجهزة الاستشعار اللاسلكية ولكن في الشبكات السلكية منها أيضاً.

الشكل 7 – استهلاك الطاقة في جهاز استشعار نمطي مبلغ عنه في [b-IEEE VTC]

1.2.8 تشكيل العتاد بصورة تتسم بالكفاءة في استهلاك الطاقة

تعتمد عُقد أجهزة الاستشعار بشكل أساسي على بطاريات صغيرة لفترة حياتها، وعلى أن تنفذ جميع البرامج بحجم شفرة صغير وأن تحتاج الحد الأدنى من الطاقة المستهلكة. والربط الشبكي وتوصيل البيانات بصورة مدركة للطاقة من السمات المحورية لطول عمر العُقد وبطاريتها وللحد من المخلفات الإلكترونية. لذا، تطبق الاعتبارات التالية على تشكيلات العتاد بالنسبة لعُقد أجهزة الاستشعار:

- نشر عدد كاف من الأجهزة: تختلف الكثافة ونصف قُطر الشبكة بين التطبيقات والخدمات المختلفة. ويمكن للاتصالات المتكررة أن تتسبب في استهلاك لا داعي له للطاقة، كما أن النشر القليل جداً يمكن أن يفضي إلى زيادة لا داعي لها في عمليات إعادة الإرسال، وبالتالي هدر للطاقة.
- مراعاة القدرة والتداخلات الراديوية، خاصة العوائق أمام الإرسالات الراديوية في بيئة داخل المباني.

2.2.8 بروتوكولات الكفاءة في استهلاك الطاقة

تحقيقاً للكفاءة في استهلاك الطاقة، يجب دعم أساليب متنوعة (مثل أساليب التوقف عن العمل، وضع الخمول والسبات) مع تشغيلها بكفاءة. وقد يختلف معدل الاعتيان عند جمع البيانات لكل تطبيق وخدمة. لذا، يتعين أن تراعي بروتوكولات عُقد وشبكات أجهزة الاستشعار ما يلي:

- دعم أساليب متنوعة (مثل أساليب التوقف عن العمل، وضع الخمول والسبات)؛
- تنفيذ سفرات صغيرة بأقصى قدر ممكن؛
- تدنية عمليات الاستشعار والحساب والاتصالات؛
- استهلاك الطاقة بالتساوي في عُقد أجهزة الاستشعار في نفس الشبكة؛
- دعم الاستعادة الذاتية والشبكات المقاومة والإدارة عن بُعد (منع الحركة من أجل الصيانة المتكررة).

3.2.8 التطبيقات والخدمات التي تتسم بالكفاءة في استهلاك الطاقة

يجري حالياً تطوير تطبيقات الشبكات USN وخدماتها لمختلف الأغراض مثل أنظمة مراقبة المناخ وأنظمة أتمتة المنازل أو المباني. وتولد تطبيقات الشبكات USN وخدماتها القائمة خدمات جديدة بالتقارب فيما بينها ويمكن استعمالها في التخفيف من آثار تغير المناخ. لذا، تتسم التطبيقات والخدمات الخاصة بالشبكات USN بالاعتبارات التالية:

- خفض عمليات عُقد أجهزة الاستشعار؛
- إجراء عبء المعالجة في المخدمات؛
- إعادة استعمال تطبيقات الشبكات USN وخدماتها المنشورة بالفعل (متى أمكن)؛
- تطوير تطبيقات وخدمات للشبكات USN من أجل الاستخدام المتعدد للبيانات المستشعرة (مثل مخططات قواعد البيانات، والسطح البيني لبرمجة التطبيقات، والبرمجيات الوسيطة للشبكات USN)؛
- إدراج وظيفة إدارة شبكات أجهزة الاستشعار ضمن تطبيقات الشبكات USN وخدماتها من أجل الفحص الأوتوماتي وإعادة ضبط أعطال عناصر الشبكة USN عن بُعد؛
- تحليل استخدام تطبيقات الشبكات USN وخدماتها في توفير الطاقة (التحكم في الإضاءة الكهربائية والتهوية وتكييف الهواء والتدفئة، مثلاً).

ملاحظة – ينبغي مراعاة توفير الطاقة بعناية عند استخدام تطبيقات الشبكات USN وخدماتها في المرافق التي ترتبط بأرواح الناس مباشرةً (مثل غرف إجراء الجراحات ووحدات العناية المركزة وغرف الطوارئ والحضانات).

3.8 شروط تشغيل أجهزة الاستشعار الخاصة بالغازات GHG

يجب أن تنشأ أي شبكة وطنية لأجهزة الاستشعار الخاصة بمراقبة الغازات GHG طبقاً للوائح وطنية أو معايير محلية أو دولية. وقد تتضمن مجموعة من المواصفات التي تحدد شروط المواقع الجغرافية، والغازات GHG المستهدفة، ووتيرة عمليات الاستشعار، والغازات GHG المرجعية القياسية، ومعادلات الحساب وتشكيلات أجهزة القراءة ومواضع الأجهزة وما إلى ذلك. وينبغي للممارسين التحقق من الأجهزة قبل نشر تطبيقات الشبكات USN وخدماتها.

بيبليوغرافيا

[b-GAW programme] WMO Global Atmosphere Watch home page <http://www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/gaw_home_en.html>

[b-IEEE VTC] Ding, M., Cheng, X., and Xue, G. (2003), *Aggregation tree construction in sensor networks*, Vehicular Technology Conference, 2003. Vol.4, No., pp. 2168- 2172, IEEE.

[b-ISO 14064-1] ISO 14064-1 (2006), Greenhouse gases – Part 1: *Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals*.

[b-IPCC] IPCC Working Group 1 Report (2007), *Glossary of Terms used in the IPCC Fourth Assessment Report*.

[b-IPCC Guidelines] IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (2006).

سلاسل التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

السلسلة A	تنظيم العمل في قطاع تقييس الاتصالات
السلسلة D	المبادئ العامة للتعريفة
السلسلة E	التشغيل العام للشبكة والخدمة الهاتفية وتشغيل الخدمات والعوامل البشرية
السلسلة F	**خدمات الاتصالات غير الهاتفية**
السلسلة G	أنظمة الإرسال ووسائطه والأنظمة والشبكات الرقمية
السلسلة H	الأنظمة السمعية المرئية والأنظمة متعددة الوسائط
السلسلة I	الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات
السلسلة J	الشبكات الكبلية وإرسال إشارات تلفزيونية وبرامج صوتية وإشارات أخرى متعددة الوسائط
السلسلة K	الحماية من التداخلات
السلسلة L	إنشاء الكبلات وغيرها من عناصر المنشآت الخارجية وتركيبها وحمايتها
السلسلة M	إدارة الاتصالات بما في ذلك شبكة إدارة الاتصالات (TMN) وصيانة الشبكات
السلسلة N	الصيانة: الدارات الدولية لإرسال البرامج الإذاعية الصوتية والتلفزيونية
السلسلة O	مواصفات تجهيزات القياس
السلسلة P	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 وجوانب بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي
السلسلة Z	اللغات والجوانب العامة للبرمجيات في أنظمة الاتصالات

طُبعت في سويسرا
جنيف، 2017