

التوصية

ITU-T Y.3082 (03/2023)

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

تقاسم الشبكات المتنقلة القائم على تكنولوجيا السجلات
الموزعة فيما يتعلق بشبكات ما بعد الاتصالات المتنقلة
الدولية-2020 – المتطلبات والإطار

توصيات السلسلة Y الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

البنية التحتية العالمية للمعلومات، والجوانب الخاصة بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي

وإنترنت الأشياء والمدن الذكية

Y.199–Y.100	البنية التحتية العالمية للمعلومات
Y.299–Y.200	اعتبارات عامة
Y.399–Y.300	الخدمات والتطبيقات والبرمجيات الوسيطة
Y.499–Y.400	الجوانب الخاصة بالشبكات
Y.599–Y.500	السطوح البينية والبروتوكولات
Y.699–Y.600	التقييم والعنونة والتسمية
Y.799–Y.700	الإدارة والتشغيل والصيانة
Y.899–Y.800	الأمن
	مستويات الأداء
Y.1099–Y.1000	جوانب بروتوكول الإنترنت
Y.1199–Y.1100	اعتبارات عامة
Y.1299–Y.1200	الخدمات والتطبيقات
Y.1399–Y.1300	المعمارية والنفاذ وقدرات الشبكة وإدارة الموارد
Y.1499–Y.1400	النقل
Y.1599–Y.1500	التشغيل البيني
Y.1699–Y.1600	جودة الخدمة وأداء الشبكة
Y.1799–Y.1700	التشوير
Y.1899–Y.1800	الإدارة والتشغيل والصيانة
Y.1999–Y.1900	الترسيم
	تلفزيون بروتوكول الإنترنت عبر شبكات الجيل التالي
Y.2099–Y.2000	شبكات الجيل التالي
Y.2199–Y.2100	الإطار العام والنماذج المعمارية الوظيفية
Y.2249–Y.2200	جودة الخدمة والأداء
Y.2299–Y.2250	الجوانب الخاصة بالخدمة: قدرات ومعمارية الخدمات
Y.2399–Y.2300	الجوانب الخاصة بالخدمة: إمكانية التشغيل البيني للخدمات والشبكات
Y.2499–Y.2400	تحسينات على شبكات الجيل التالي
Y.2599–Y.2500	إدارة الشبكة
Y.2699–Y.2600	معمارية الشبكة وبروتوكولات التحكم في الشبكة
Y.2799–Y.2700	الشبكات القائمة على الحزم
Y.2899–Y.2800	الأمن
Y.2999–Y.2900	التنقلية العامة
Y.3499–Y.3000	البيئة المفتوحة عالية الجودة
Y.3599–Y.3500	شبكات المستقبل
Y.3799–Y.3600	الحوسبة السحابية
Y.3999–Y.3800	البيانات الضخمة
	شبكات توزيع المفاتيح الكمومية
	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.

تقاسم الشبكات المتنقلة القائم على تكنولوجيا السجلات الموزعة فيما يتعلق بشبكات ما بعد الاتصالات المتنقلة الدولية-2020 – المتطلبات والإطار

ملخص

تحدد التوصية ITU-T Y.3082 متطلبات وإطار تكنولوجيا السجلات الموزعة المستعملة في تقاسم الشبكات المتنقلة فيما يتعلق بشبكات ما بعد الاتصالات المتنقلة الدولية-2020. وتعرض المتطلبات التفصيلية لتقاسم الشبكات المتنقلة القائم على تكنولوجيا السجلات الموزعة. وتعرض التوصية أيضاً الإطار رفيع المستوى وإجراءات الخدمة والاعتبارات الأمنية. ويرد في التذييل وصف لحالات الاستعمال بالتفصيل.

التسلسل التاريخي

الطبعة	التوصية	تاريخ الموافقة	لجنة الدراسات	معرف الهوية الفريد*
1.0	ITU-T Y.3082	2023-03-24	13	11.1002/1000/15246

مصطلحات أساسية

تكنولوجيا السجلات الموزعة، الإطار، تقاسم الشبكات المتنقلة، المتطلبات.

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

تمهيد

الاتحاد الدولي للاتصالات وكالة 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

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

وعند الموافقة على هذه التوصية، لم يكن الاتحاد قد تلقى إخطاراً بملكية فكرية تحميها براءات الاختراع يمكن المطالبة بها لتنفيذ هذه التوصية. ومع ذلك، ونظراً إلى أن هذه المعلومات قد لا تكون هي الأحدث، يوصى المسؤولون عن تنفيذ هذه التوصية بالاطلاع على قاعدة البيانات الخاصة ببراءات الاختراع في مكتب تقييس الاتصالات (TSB) في الموقع <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© ITU 2023

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 مصطلحات معرفة في مصادر أخرى	
2	 2.3 المصطلحات المعرفة في هذه التوصية	
2	 الاختصارات والأسماء المختصرة	4
3	 اصطلاحات	5
3	 مقدمة	6
4	 متطلبات تقاسم الشبكات المتنقلة القائم على تكنولوجيا السجلات الموزعة	7
4	 1.7 المتطلبات العامة الإجمالية لتقاسم الشبكات المتنقلة القائم على تكنولوجيا السجلات الموزعة (MNS-DLT)....	
5	 2.7 متطلبات التقاسم MNS-DLT المتعلقة بالقدرات	
6	 الإطار رفيع المستوى لتقاسم الشبكات المتنقلة القائم على تكنولوجيا السجلات الموزعة	8
6	 1.8 نظرة عامة	
7	 2.8 هيكل تكنولوجيا DLT وخصائصها	
7	 3.8 طبقة تمكين التقاسم MNS-DLT	
8	 4.8 طبقة تطبيق التقاسم MNS-DLT	
8	 5.8 طبقة إدارة التقاسم MNS-DLT	
9	 إجراءات الخدمة للتقاسم MNS القائم على تكنولوجيا DLT	9
9	 1.9 نظرة عامة وإجراءات الخدمة	
10	 2.9 تفعيل الخدمة	
10	 3.9 تبطيل الخدمة	
10	 4.9 تعليق الخدمة	
11	 5.9 استئناف الخدمة	
11	 10 الاعتبارات الأمنية	
12	 التذييل I - حالات الاستعمال الخاصة بتقاسم الشبكات المتنقلة (MNS) القائم على تكنولوجيا السجلات الموزعة (DLT)...	
12	 1.I الحصول على إحصاءات استخدام الموارد المادية	
13	 2.I الإبلاغ عن الأعطال	
14	 3.I الحصول على المعلومات المتعلقة باستخدام موارد طبقة النقل	
15	 بيليوغرافيا	

تقاسم الشبكات المتنقلة القائم على تكنولوجيا السجلات الموزعة فيما يتعلق بشبكات ما بعد الاتصالات المتنقلة الدولية-2020 – المتطلبات والإطار

1 مجال التطبيق

تحدد هذه التوصية متطلبات وإطار التقاسم الموثوق للشبكات المتنقلة بما في ذلك تقاسم الموقع وتقاسم شبكات النفاذ الراديوي (RAN)، بمساعدة تكنولوجيا السجلات الموزعة فيما يتعلق بشبكات ما بعد الاتصالات المتنقلة الدولية-2020. ويشمل مجال تطبيق هذه التوصية ما يلي:

- متطلبات تقاسم الشبكات المتنقلة القائم على تكنولوجيا السجلات الموزعة
- الإطار الإجمالي لتقاسم الشبكات المتنقلة القائم على تكنولوجيا السجلات الموزعة
- إجراءات الخدمة لتقاسم الشبكات المتنقلة القائم على تكنولوجيا السجلات الموزعة
- الاعتبارات الأمنية لتقاسم الشبكات المتنقلة القائم على تكنولوجيا السجلات الموزعة
- حالات استعمال لتقاسم الشبكات المتنقلة القائم على تكنولوجيا السجلات الموزعة

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 الطباعات المذكورة سارية الصلاحية في وقت النشر. ولما كانت جميع التوصيات والمراجع الأخرى تخضع للمراجعة، يشجّع مستعملو هذه التوصية على بحث إمكانية تطبيق أحدث طبعة للتوصيات والمراجع الأخرى الواردة أدناه. ونُشر بانتظام قائمة توصيات قطاع تقييس الاتصالات السارية الصلاحية. والإشارة إلى وثيقة ما في هذه التوصية لا يضيفي على الوثيقة في حد ذاتها صفة التوصية.

[ITU-T X.1402] التوصية ITU-T X.1402 (2020)، إطار أمني لتكنولوجيا السجلات الموزعة.

[ITU-T Y.2342] التوصية ITU-T Y.2342 (2019)، سيناريوهات سلسلة الكتل ومتطلباتها من القدرات في سياق تطور شبكات الجيل التالي.

[ITU-T Y.4464] التوصية ITU-T Y.4464 (2020)، إطار سلسلة كتل الأشياء كمنصة خدمة لامركزية.

3 التعاريف

1.3 مصطلحات معرفة في مصادر أخرى

تستخدم هذه التوصية المصطلحات التالية المعرفة في مصادر أخرى:

1.1.3 كتلة (block) [b-ITU-T X.1400]: وحدة بيانات منفردة في سلسلة كتل، تتألف من مجموعة من المعاملات ورأسية كتلة. ملاحظة – قد تكون الكتلة غير قابلة للتغيير ويمكن اعتبارها كياناً رقمياً على النحو الوارد وصفه في الفقرة 2.2.3 من المعيار [b-ITU-T X.1255]، ومع ذلك، يمكن تطبيقها على شبكات أخرى أو مرافق حاسوبية أخرى.

2.1.3 سلسلة الكتل (blockchain) [b-ITU-T X.1400]: نوع من السجلات الموزعة يتألف من بيانات مسجلة رقمياً مرتبة كسلسلة متنامية تباعاً من الكتل بحيث تكون كل كتلة موصولة تحفيزياً ومحصنة ضد التلاعب والمراجعة.

3.1.3 التوافق (consensus) [b-ITU-T X.1400]: الاتفاق على صلاحية مجموعة من المعاملات.

4.1.3 آلية التوافق (consensus mechanism) [b-ITU-T X.1400]: القواعد والإجراءات التي يتم من خلالها التوصل إلى التوافق.

5.1.3 السجل الموزع (distributed ledger) [b-ITU-T F.751.0]: نوع من السجلات يمكن تناقله واستنساخه ومزامنته بطريقة موزعة لامركزية.

ملاحظة – نُشر بداية في المعيار [b-ITU-T TS FG DLT D1.1].

6.1.3 الهوية (identity) [b-ITU-T Y.2720]: معلومات عن كيان تكفي لتعريف هذا الكيان في سياق معين.

7.1.3 الاتصالات المتنقلة الدولية-2020 (IMT-2020) [b-ITU-T Y.3100]: أنظمة ومكونات نظام وتكنولوجيات ذات صلة توفر قدرات أكثر تعزيزاً بكثير من تلك الموصوفة في التوصية [b-ITU-R M.1645].

8.1.3 المشارك (participant) [b-ITU-T X.1400]: جهة فاعلة يمكنها النفاذ إلى السجل أو قراءة السجلات أو إضافة سجلات.

9.1.3 الخدمة (service) [b-ITU-T Y.2091]: مجموعة وظائف وتسهيلات يوفرها المورد للمستعمل.

10.1.3 العقد الذكي (smart contract) [b-ITU-T F.751.0]: برنامج مكتوب على نظام السجلات الموزعة يشفر القواعد الخاصة بأنواع معينة من معاملات نظام السجلات الموزعة بطريقة يمكن التحقق من صحتها، ويستدعى تشغيلها بشروط محددة.

11.1.3 المعاملة (transaction) [b-ITU-T L.1317]: مُجمل تبادل المعلومات بين العقد. وتعرّف الهوية التي تنفرد بها المعاملة بمعرّف هوية المعاملة.

2.3 المصطلحات المعرفة في هذه التوصية

لا توجد.

4 الاختصارات والأسماء المختصرة

تستخدم هذه التوصية المختصرات والأسماء المختصرة التالية:

AMF	وظيفة إدارة النفاذ والتنقلية (Access and Mobility management Function)
BS	محطة قاعدة (Base Station)
CAPEX	النفقات الرأسمالية (Capital Expenditure)
DLT	تكنولوجيا السجلات الموزعة (Distributed Ledger Technology)
EMS	نظام إدارة العناصر (Element Management System)
IMT-2000	الاتصالات المتنقلة الدولية-2000 (International Mobile Telecommunications-2000)
MNS	تقاسم الشبكات المتنقلة (Mobile Network Sharing)
MOCN	شبكة أساسية متعددة المشغلين (Multi-Operator Core Network)
NMS	نظام إدارة الشبكة (Network Management System)
OPEX	النفقات التشغيلية (Operating Expense)
OAM	إدارة التشغيل والصيانة (Operation Administration and Maintenance)
P2P	من نظير إلى نظير (Peer to Peer)
RAN	شبكة النفاذ الراديوي (Radio Access Network)

في هذه التوصية:

تشير كلمة "يتعين/يلزم/يجب" إلى متطلب يجب التقيد به على نحو صارم ولا يسمح بأي انحراف عنه في حال ادعاء الامتثال لهذه التوصية.

وتدل كلمة "يوصى" على متطلب يوصى به لكنه غير إلزامي بالمطلق. وبالتالي لا يتعين توفر هذا المتطلب لزعم الامتثال.

وتدل كلمة "من الجائز/يمكن اختياريًا" على مطلب اختياري مسموح به دون أن ينطوي على أي توصية به. ولا يرمي هذا المصطلح إلى الإيحاء بأن تنفيذ البائع يجب أن يشمل توفير الخيار وأن الخاصية يمكن أن يفعلها مشغل الشبكة/مورد الخدمة اختياريًا. وهي تعني بالأحرى أن البائع يمكنه توفير هذه الخاصية اختياريًا ويدعي في الوقت نفسه الامتثال لهذه التوصية.

6 مقدمة

من المتوقع أن تحقق شبكات ما بعد الاتصالات المتنقلة الدولية-2020 تطوراً عالمياً للاتصالات وتدعم تحسناً كبيراً في قدرات الأنظمة وأدائها وحالات التأخير. وسيستعمل كميات أعلى من طيف الترددات لتلبية متطلبات التطبيق الصارمة. ولذلك، ينبغي نشر مزيد من المحطات القاعدة (BS) لتغطية نفس منطقة الاتصالات المتنقلة الدولية-2020، مما يؤدي إلى ارتفاع تكلفة نشر البنية التحتية بالنسبة للمشغلين. ويمثل تقاسم الشبكات بين المشغلين الطريقة الأجدى لخفض النفقات الرأسمالية (CAPEX) والنفقات التشغيلية (OPEX).

ويمكن تحقيق تقاسم الشبكات بطرق عديدة مثل أسلوب تقاسم البيئة التحتية للموقع والشبكة الأساسية متعددة المشغلين (MOCN). وتقاسم البنية التحتية للموقع هو الشكل الأكثر شيوعاً لتقاسم الشبكات حيث يتقاسم عدة مشغلين أماكن الموقع وقاعات المعدات والأبراج وما إلى ذلك، ويقوم كل مشغل بتشغيل شبكته وصيانتها بشكل مستقل. ويعني أسلوب MOCN أن من الممكن أن تكون شبكة نفاذ راديوي (RAN) موصولة بشبكات أساسية متعددة المشغلين، ومن الممكن أن يقوم عدة مشغلين بإنشائها من خلال التعاون فيما بينهم، أو يقوم أحد المشغلين ببناء شبكة RAN بمفرده، في حين يستأجر المشغلون الآخرون هذه شبكة RAN لهذا المشغل.

والدافع إلى تقاسم الشبكات المتنقلة (MNS) هو توفير قدرات معززة تناسب الطلبات الجديدة من خلال آلية التقاسم. وهذه فرصة جيدة لتطور تقاسم الشبكات المتنقلة نحو شبكة موزعة وموثوقة يتمتع فيها كل المشغلين الذين يتقاسمون الشبكة بحقوق متساوية [ITU-T Y.2342]. ومن المتوقع أن يعزز تقاسم الشبكات المتنقلة الجوانب الثلاثة التالية:

(1) معالجة عمليات التشغيل والصيانة المتعلقة بتقاسم الشبكات المتنقلة،

(2) تقاسم البيانات بين المشغلين الذين يتقاسمون الشبكات المتنقلة،

(3) إدارة عمليات التشغيل والصيانة المتعلقة بتقاسم الشبكات المتنقلة.

تُعتبر تكنولوجيا السجلات الموزعة (DLT) تكنولوجيا واحدة لحل هذه المشاكل بطريقة آمنة وفعالة ولا مركزية. فهذه التكنولوجيا تمكن من تخزين البيانات الموزعة في سلسلة كتل تتسم بخاصية عدم القابلية للتغيير، وبالتالي يصبح من السهل على عدة مشغلين النفاذ إلى البيانات لأغراض مختلفة. وبالإضافة إلى ذلك، تُستخدم في تكنولوجيا DLT عقود ذكية لتشغيل البيانات المخزنة تلقائياً، وتتضمن هذه العقود القواعد والاتفاقات بين المشغلين، وتقوم جميع العقد بإقرار نتائج التشغيل والموافقة عليها. ولذلك فإن من المفيد نشر تكنولوجيا DLT في مجال تقاسم الشبكات المتنقلة.

وتلبيةً للمتطلبات المحددة المنبثقة من سيناريوهات تقاسم الشبكات المتنقلة، من قبيل الموثوقية وحماية الخصوصية والإشراف، تشمل الاعتبارات المتعلقة بتقاسم الشبكات المتنقلة القائم على تكنولوجيا DLT الجوانب الثلاثة التالية.

• معالجة عمليات التشغيل والصيانة

في سيناريوهات تقاسم شبكة النفاذ الراديوي، يكون المشغل المضيف المسؤول الرئيسي عن أداء الشبكة وتجربة المستعمل. ومن ثم، ينبغي أن تكون المعلومات الموثوقة والقابلة للتتبع حول قياس الشبكة والإبلاغ عن حالات الطوارئ وتحديد مكان العطل وتشكيل أولويات المستعمل ذات مصداقية (محصنة ضد التلاعب وقابلة للتتبع) لتجنب التعديل الاصطناعي. ويمكن لمزايا تكنولوجيا DLT أن تحل مشكلة عدم تناظر المعلومات، وتوفير سجل ذي مصداقية وآلية ثقة لعملية التشغيل والصيانة بأكملها.

• تقاسم البيانات

المشغل المضيف هو المسؤول عن إنشاء وصيانة تقاسم شبكة النفاذ الراديوي ومنح المشغلين المشاركين سلطة الاستفسار عن بيانات التشغيل والصيانة. وهناك الكثير من البيانات التي يتعين إرسالها في إطار عملية تقاسم الشبكة، بما في ذلك معلمات المحطة القاعدة (خط العرض وخط الطول وارتفاع الهوائي واتجاهه)، ونتائج القياس والتفتيش. وهناك أيضاً الكثير من البيانات التي ينبغي تقاسمها أثناء تشغيل الشبكة، بما في ذلك بيانات الأداء وبيانات الموارد وإحصاءات الخدمة وبيانات سجل التتبع وغيرها من البيانات المتعلقة بالشبكة اللاسلكية. ولذلك فإن من الضروري النظر في كيفية ضمان الحيادية والجدارة بالثقة وحسن التوقيت والدقة في إرسال البيانات وتقاسمها. ويمكن أن تكون تكنولوجيا DLT حلاً محتملاً لبناء نهج تقاسم البيانات. وسيكون نهج تقاسم البيانات القائم على تكنولوجيا DLT سوق بيانات لا مركزياً وآمناً ويشارك فيه العديد من الأطراف، حيث يتم تجميع البيانات وتقاسمها وتبادلها وتوليد دخل منها بطريقة موزعة وموثوقة.

• إدارة عمليات التشغيل والصيانة

من اللازم أن يعرض المشغل المضيف قدرات إدارة الشبكة فيما يتعلق بإرسال الاستفسارات للحصول على بيانات بشأن الإنذارات والأداء والتشكيل والتتبع على مستوى المستعمل. وعلى الرغم من أن المشغلين المشاركين يمكنهم قراءة هذه البيانات، فإنه، في حالة نشوب نزاع، لا توجد طريقة فعالة لتتبع حالة البيانات وقت حدوث المشكلة. وبناءً على العقود الذكية والتوافق، تتعزز قدرات إدارة تشغيل وصيانة تقاسم الشبكات المتنقلة لتحقيق المصداقية من خلال جعل النظام محصناً ضد التلاعب وقابلاً للتتبع لتجنب التعديل المقصود للبيانات.

7 متطلبات تقاسم الشبكات المتنقلة القائم على تكنولوجيا السجلات الموزعة

1.7 المتطلبات العامة الإجمالية لتقاسم الشبكات المتنقلة القائم على تكنولوجيا السجلات الموزعة (MNS-DLT)

تُعرض المتطلبات العامة الإجمالية لتقاسم الشبكات المتنقلة القائم على تكنولوجيا السجلات الموزعة (MNS-DLT) من أجل تنفيذ الخدمات الأساسية لتقاسم MNS وتشغيلها وصيانتها.

1.1.7 إدارة الأدوار والسلطات

يقدم الجدول 1-7 المتطلبات المتعلقة بإدارة الأدوار والسلطات.

الجدول 1-7 – المتطلبات رفيعة المستوى – إدارة الأدوار والسلطات

من المطلوب أن يدعم التقاسم MNS-DLT إدارة الأدوار والسلطة.	REQ-MNS-DLT-RAM
في سيناريوهات التقاسم MNS، من الضروري تحديد أدوار وسلطات المشاركين المتعددين. وتعني إدارة الأدوار بمسؤولية إسناد الأدوار الفاعلة للمشاركين، مثل المشغل المضيف والمشغلين المشاركين والمشغلين الآخرين. وتحدد إدارة السلطات الامتيازات القابلة للتطبيق لكل دور. وتشمل متطلبات إدارة الأدوار والسلطات أيضاً مسؤولية إعادة النظر في الأدوار وتحديثها في الحالات التي تستدعي إجراء تعديلات، وذلك على أساس التفاوض بين المشاركين.	الوصف

2.1.7 السجلات المحصنة ضد التلاعب والقابلة للتتبع

يقدم الجدول 2-7 المتطلبات المتعلقة بالسجلات المحصنة ضد التلاعب والقابلة للتتبع.

الجدول 2-7 – المتطلبات رفيعة المستوى – السجلات المحصنة ضد التلاعب والقابلة للتتبع

REQ-MNS-DLT-TTR	من المطلوب أن يدعم التقاسم MNS-DLT السجل المحصن ضد التلاعب والقابل للتتبع للحصول على معلومات الشبكة بشكل موثوق.
الوصف	في سيناريوهات التقاسم MNS، من الضروري في التقاسم MNS-DLT تجنب النزاعات بين المشاركين من خلال توفير السجلات المحصنة ضد التلاعب والقابل للتتبع، مثل قياس الشبكة وتقرير الطوارئ وتحديد مكان العطل وتشكيلات أولويات المستعمل. ولا يمكن تعديل معلومات الشبكة المسجلة تعديلاً اصطناعياً. فضلاً عن ذلك، يمكن تتبع جميع المعلومات المسجلة حتى مصدرها ووقت توليدها.

3.1.7 تقاسم البيانات الآمنة

يقدم الجدول 3-7 المتطلبات المتعلقة بتقاسم البيانات الآمنة.

الجدول 3-7 – المتطلبات رفيعة المستوى – تقاسم البيانات الآمنة

REQ-MNS-DLT-DSS	من المطلوب أن يدعم التقاسم MNS-DLT آلية تقاسم البيانات الآمنة.
الوصف	في عملية التقاسم MNS، يتعين إرسال بيانات الشبكة (المعلومات الهندسية وبيانات الأداء وبيانات الموارد وإحصاءات الخدمة، وما إلى ذلك) وتبادلها وتجميعها. وينبغي أن تؤمن آلية تقاسم البيانات الآمنة الحماية من فقدان البيانات أو تلفها أو الكشف عنها، بطريقة موزعة وموثوقة مثل التوافق بشأن التقسيم، وتخفيف البيانات.

4.1.7 مراجعة التدابير

يقدم الجدول 4-7 المتطلبات المتعلقة بآلية مراجعة التدابير.

الجدول 4-7 – المتطلبات رفيعة المستوى – مراجعة التدابير

REQ-MNS-DLT-AA	من المطلوب أن يوفر التقاسم MNS-DLT آلية لمراجعة التدابير لضمان امتثال التشغيل الذي يقوم به كل مشارك لعقد التقاسم MNS الذي يقره المشاركون الآخرون.
الوصف	في سيناريوهات التقاسم MNS، ينبغي تشكيل معلومات الشبكة بشكل صحيح من خلال آلية مراجعة التدابير، تجنباً للتسبب في اختلاف بين المشغلين من حيث أداء الشبكة والتأثير على تجربة المستعملين فيما يتعلق بالشبكة. وآلية المراجعة مسؤولة عن ضمان مصداقية وشفافية إجراءات التدابير على أساس خوارزمية التوافق والعقد الذكي.

2.7 متطلبات التقاسم MNS-DLT المتعلقة بالقدرات

1.2.7 القدرات المتعلقة بالسطح البيئي

- من المطلوب أن يدعم نظام إدارة العناصر (EMS) والمحة القاعدة القابلة لتقاسم السطوح البيئية لجمع بيانات التقاسم MNS.
- من المطلوب دعم السطوح البيئية بين نظام EMS/المحة القاعدة القابلة لتقاسم ومنصات تكنولوجيا DLT.
- من المطلوب دعم القدرة على تكييف السطح البيئي، مما يوفر الأسلوبين المتزامن وغير المتزامن.

2.2.7 القدرات المتعلقة بالسجل الموزع

- من المطلوب دعم هيكل النظام اللامركزي والجدير بالثقة من أجل القضاء على مواطن الضعف الأساسية في النظام المركزي.
- من المطلوب دعم آلية التوافق الموزعة للتوصل إلى توافق بين عُقد التقاسم MNS.
- من المطلوب دعم قدرات العقود الذكية لإجراء اتفاقات تلقائية بين المشاركين، مما يعزز وظائف طبقة التطبيق للتقاسم MNS.

3.2.7 قدرات الكشف والإنذار

- من المطلوب دعم كشف الاختلالات المتعلقة بالتقاسم MNS.

- من المطلوب دعم الإنذار الناجم عن التلاعب بالبيانات المسجلة ودعم التصحيح التلقائي للتلاعب.
- يوصى بتخزين المعلومات المتعلقة باختلالات التقاسم MNS في عُقد MNS-DLT.

4.2.7 قدرات جمع البيانات وتخزينها

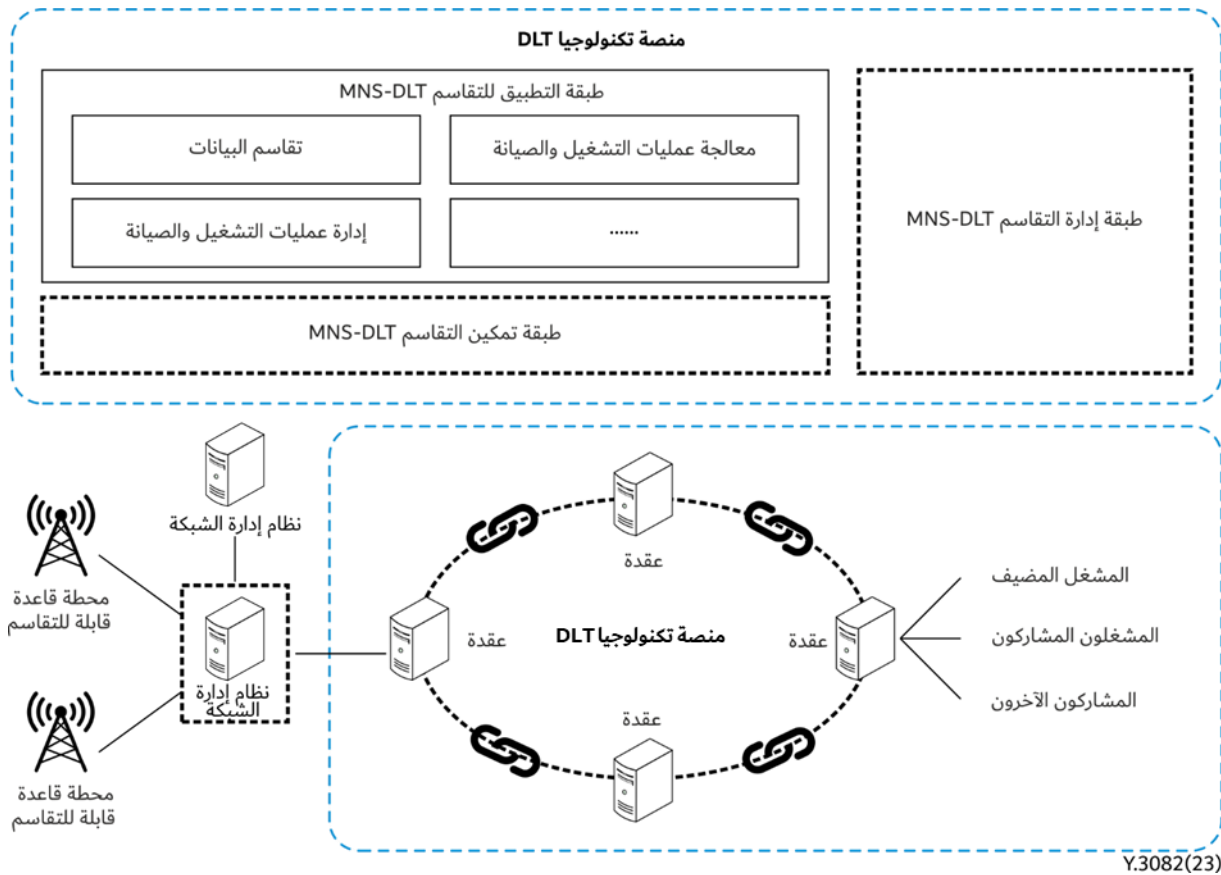
- من المطلوب جمع بيانات الشبكة المتنقلة المتقاسمة خلال تشغيل الشبكة وصيانتها من المحطة القاعدة القابلة للتقاسم/النظام EMS، بما في ذلك بيانات الأداء وبيانات الموارد وإحصاءات الخدمة والمعلومات الهندسية وبيانات سجل التتبع.
- من المطلوب تخزين بيانات التقاسم MNS غير المتجانسة ومتعددة المصادر. ويعتمد التخزين هيكل سلسلة الكتل. وبالإضافة إلى ذلك، يدعم تخزين السجلات وسائط تخزين متنوعة مثل قواعد البيانات وأنظمة الملفات ووسائط التخزين السحابية.

5.2.7 القدرات المتعلقة بمعالجة البيانات ونسخها الاحتياطي

- من المطلوب دعم تجفير البيانات لحماية خصوصية المشاركين.
- من المطلوب دعم النسخ الاحتياطي للبيانات لاسترجاع البيانات المفقودة في بعض العُقد.

8 الإطار رفيع المستوى لتقاسم الشبكات المتنقلة القائم على تكنولوجيا السجلات الموزعة

1.8 نظرة عامة



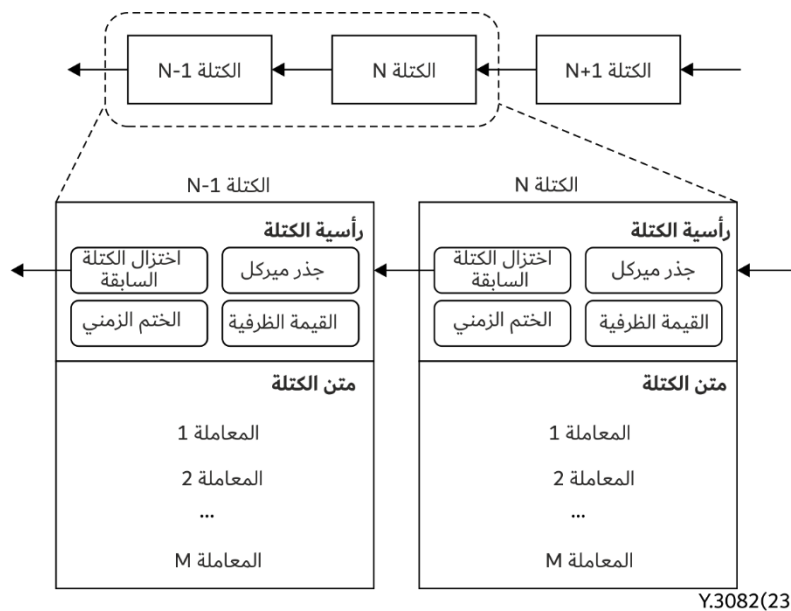
الشكل 1-8 - إطار تقاسم الشبكات المتنقلة القائم على تكنولوجيا السجلات الموزعة

يبين الشكل 1-8 إطار التقاسم MNS القائم على تكنولوجيا DLT. ويمكن للنظام EMS والمحطات القاعدة القابلة للتقاسم للمشغل المضيف على السواء تحميل المعلومات المطلوبة (مثل معلومات الحمولة الخلوية، ومدة نقل الرزم عبر السطح البيني الراديوي، ومدة التوصيل) إلى منصة تكنولوجيا DLT من خلال السطوح البينية المقابلة. ومن المفترض تحميل البيانات ذات متطلبات الكمون

المنخفض، مثل استعمال الموارد في الوقت الفعلي، عبر محطة قاعدة قابلة للتقاسم من أجل معالجتها بسرعة. وأما البيانات التي ليس لديها متطلبات بشأن الكمون أو التي تحتاج إلى مزيد من المعالجة في النظام EMS، من الإبلاغ عن الأعطال، فيفضل أن يقوم النظام EMS بتحميلها. وتستخدم منصة DLT لضمان الجدارة بالثقة والشفافية وتجنب النزاعات بين المشغلين. ويمكن للمشغلين المشاركين والمشاركين من غير المشغلين النفاذ إلى منصة DLT للحصول على بيانات موثوقة وفقاً لاحتياجات المشغلين من حيث السياسة العامة والتنظيم. وكما هو مبين في الشكل 1-8، تحتوي منصة التقاسم MNS القائم على تكنولوجيا DLT [ITU-T Y.4464] على ثلاث طبقات وظيفية، هي طبقة تمكين التقاسم MNS-DLT وطبقة تطبيق التقاسم MNS-DLT وطبقة إدارة التقاسم MNS-DLT.

2.8 هيكل تكنولوجيا DLT وخصائصها

هيكل تكنولوجيا DLT مبين في الشكل 2-8. ويمكن هذا الهيكل من تخزين البيانات الموزعة في سلسلة من الكتل. وتتألف كل كتلة من رأسية الكتلة ومتن الكتلة. وتشمل رأسية الكتلة قيمة اختزال الكتلة السابقة وجذر ميركل (Merkle) والختم الزمني والقيمة الظرفية. وتُخزّن سجلات المعاملات في متن الكتلة. ويتم اختزال كل كتلة وربطها بالكتل الأخرى، وبالتالي يصبح محتوى كل كتلة غير قابل للتغيير. وتتمثل إحدى الخصائص الرئيسية الأخرى لتكنولوجيا DLT في آلية التوافق. وعند إلحاق كتلة جديدة بسلسلة الكتل، يجب أن تتوصل جميع عُقد تكنولوجيا DLT التي يديرها المشاركون إلى توافق، الأمر الذي يعني أن جميع المشاركين يتمتعون بحقوق متساوية لتجنب المشاكل الأمنية والحفاظ على مستوى عالٍ من عدم القابلية للتغيير. إضافة إلى ذلك، تُستخدم العقود الذكية في تكنولوجيا DLT لتشغيل البيانات المخزنة بشكل تلقائي بناءً على القواعد والاتفاقات المحددة مسبقاً، والتي لا يمكن لأي طرف ثالث تغييرها. وبضمن هذا الأمر مقاومة عالية للهجمات الخارجية. وتكنولوجيا DLT لديها القدرة على تحقيق تخزين آمن وغير قابل للتغيير ولا مركزي للبيانات بكمون منخفض. ومن الممكن أيضاً نشر تكنولوجيا DLT لتوفير منصة محايدة للمشغلين في إطار التقاسم MNS.



الشكل 2-8 - هيكل تكنولوجيا السجلات الموزعة

3.8 طبقة تمكين التقاسم MNS-DLT

طبقة تمكين التقاسم MNS-DLT هي أهم جزء من إطار التقاسم MNS القائم على تكنولوجيا DLT لأنها توفر الوظائف الأساسية لتكنولوجيا DLT التي تشمل توصيلية العقد وجمع البيانات اللامركزي وآليات التوافق والعقود الذكية وتخزين البيانات الجدير بالثقة. وتضمن توصيلية العقد والاتصال بين عُقد الشبكة. ويمثل كل مشارك في التقاسم MNS القائم على تكنولوجيا DLT عقدة شبكة من نظير إلى نظير (P2P)، ويمكنه المشاركة في أنشطة من قبيل تسيير الشبكة، والتحقق من معلومات تكنولوجيا DLT، وإذاعة معلومات تكنولوجيا DLT، واكتشاف عُقد جديدة. وفي هذه الشبكة P2P، يمكن أن تتواصل كل عقدة مشاركة مع العقدة

الأخرى للحصول على المعلومات المطلوبة. وتضمن آليات التوافق والعقود الذكية لتكنولوجيا DLT انفتاح شبكة P2P وطابعها اللامركزي وجدارتها بالثقة. وتوفر هذه الطبقة أيضاً السطح البيني بين البيانات المجمعة والخدمات المختلفة لتطبيق التقاسم MNS، بحيث يمكن مواصلة معالجة البيانات من خلال آليات التوافق والعقود الذكية لتحقيق التخزين الجدير بالثقة لبيانات الخدمات. ويتم مزامنة البيانات والتحقق منها بين العقد لتحقيق التوافق من خلال آليات التوافق. ويمكن ضمان خصوصية البيانات المجمعة من خلال مفاتيح وخوارزميات التجفير/ فك التجفير.

4.8 طبقة تطبيق التقاسم MNS-DLT

توفر طبقة تطبيق التقاسم MNS-DLT الدعم لتطبيقات التقاسم MNS اللامركزية المحددة استناداً إلى الخدمة التي تقدمها طبقة تمكين التقاسم MNS-DLT. وتشمل التطبيقات النمطية للتقاسم MNS ما يلي:

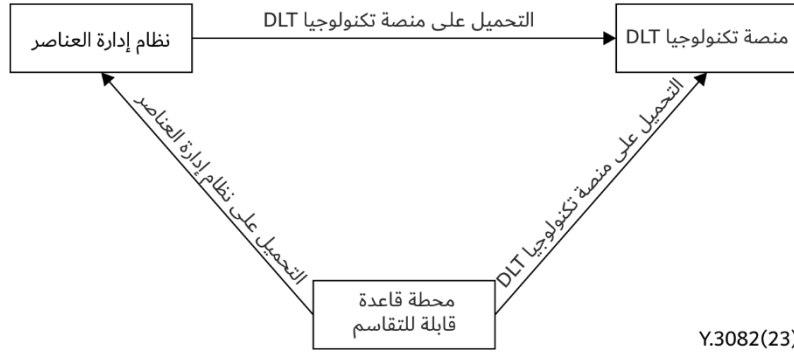
- 1 تطبيق تقاسم البيانات: في التقاسم MNS، تدعو الحاجة إلى تقاسم الكثير من البيانات، مثل بيانات الموارد وبيانات مؤشرات الأداء وبيانات سجل التتبع. واستناداً إلى البيانات الموثوقة المقدمة من طبقة تمكين التقاسم MNS-DLT، يمكن تنفيذ تطبيق تقاسم البيانات.
- 2 تطبيق معالجة عمليات التشغيل والصيانة: في التقاسم MNS، يكون المشغل المضيف مسؤولاً عن صيانة خدمة التقاسم وتحسينها، ويبادر إلى معالجة العطل. ويكون المشغلون المشاركون مسؤولين عن التعاون في معالجة الأعطال وإجراء الاختبار. واستناداً إلى العقود الذكية والبيانات القابلة للتتبع المقدمة من طبقة تمكين التقاسم MNS-DLT، يمكن تنفيذ تطبيق معالجة عمليات التشغيل والصيانة بدرجة عالية من الكفاءة والشفافية.
- 3 تطبيق إدارة عمليات التشغيل والصيانة: في التقاسم MNS، يكون المشغل المضيف مسؤولاً عن تقديم خدمة الاستفسار والتصدير، ويُسمح للمشغلين المشاركين بالنفاد إلى البيانات المطلوبة. واستناداً إلى العقود الذكية والبيانات القابلة للتتبع المقدمة من طبقة تمكين التقاسم MNS-DLT، يمكن تنفيذ التطبيق الموثوق لإدارة عمليات التشغيل والصيانة دون تدخل يدوي.

5.8 طبقة إدارة التقاسم MNS-DLT

تشمل طبقة إدارة التقاسم MNS-DLT القدرات الإدارية الكفيلة بتشغيل التقاسم MNS-DLT والتطبيقات المنشأة على أساس هذا التقاسم، مما يوفر للمشاركين في خدمة التقاسم MNS-DLT السطح البيني اللازم لمراقبة حالة الوظيفة. ويمكن أن توفر هذه الطبقة وظائف إدارية مثل إدارة الهوية وإدارة التحويل وإدارة النفاذ وإدارة التشكيل وإدارة الموارد. ومن خلال هذه الوظائف، يمكن للمشاركين في الخدمة الاطلاع على جميع المعلومات المخزنة للتقاسم MNS والبحث عن السجلات المطلوبة. ويمكنهم أيضاً الاطلاع على حالة العقد لكل مشارك وتقديم معلومات التشكيل مثل اختيار آلية التوافق وتشكيل الشبكة وتشكيل التحويل. وتُسند إلى كل مشارك هوية فريدة تتم مراقبتها ولا يمكنه النفاذ إلى النظام بأكمله ما لم يكن لديه ترخيص بالنفاذ. وعند حدوث عطل، يبلغ المشاركون في الخدمة بمعلومات العطل المقابلة. ويتم أيضاً تخصيص موارد مثل موارد الحوسبة وموارد الشبكة من خلال هذه الطبقة لتلبية احتياجات كل مشارك.

9 إجراءات الخدمة للتقاسم MNS القائم على تكنولوجيا DLT

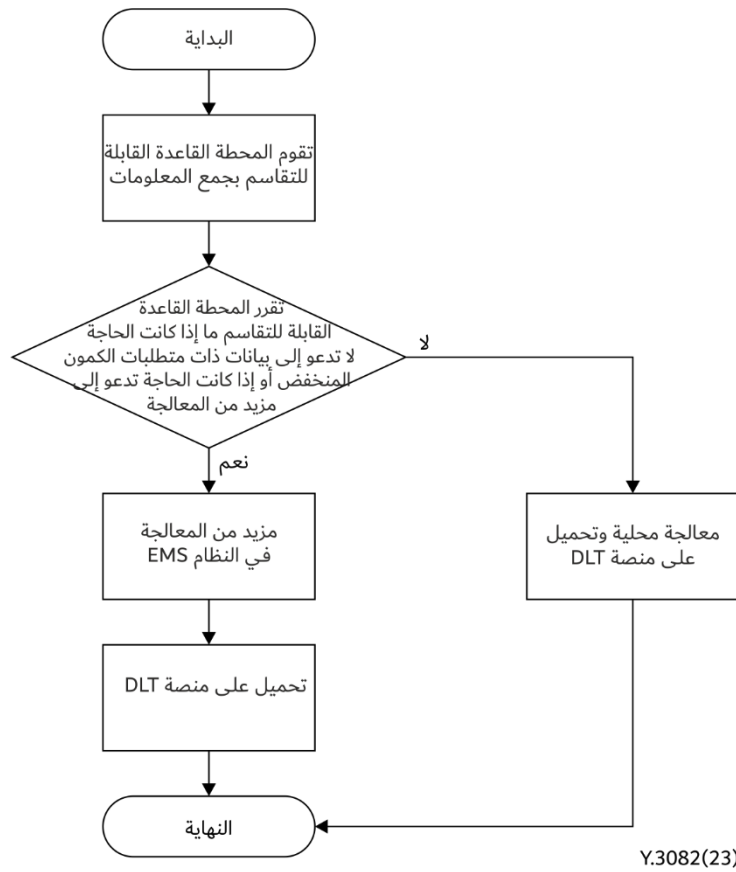
1.9 نظرة عامة وإجراءات الخدمة



الشكل 1-9 - رسم تخطيطي لإجراءات الخدمة

الرسم التخطيطي لإجراءات الخدمة للتقاسم MNS القائم على تكنولوجيا DLT مبين في الشكل 1-9. وهو يشمل النظام EMS ومحطة قاعدة قابلة للتقاسم وعناصر تكنولوجيا DLT. ومن خلال تفاعل المعلومات بين النظام EMS ومنصة DLT والمحطة القاعدة القابلة للتقاسم، يمكن للنظام EMS والمحطة القاعدة القابلة للتقاسم للمشغل المضيف على السواء تحميل المعلومات المطلوبة على منصة DLT وفقاً لإجراءات الخدمة. وتشمل إجراءات الخدمة للتقاسم MNS القائم على تكنولوجيا DLT تفعيل الخدمة وتبديل الخدمة وتعليق الخدمة واستئناف الخدمة.

المخطط الانسيابي لخدمة معالجة بيانات تقاسم الشبكة مبين في الشكل 2-9. أولاً، تقوم المحطة القاعدة القابلة للتقاسم بجمع المعلومات المطلوبة (مثل معلومة الحمولة الخلوية، ومدة نقل الرزم عبر السطح البيني الراديوي، ومدة التوصيل، إلخ). وبعد ذلك، يتعين على المحطة القاعدة أن تقرر ما إذا كان من المفترض تحميل البيانات ذات متطلبات الكمون المنخفض بشكل مباشر على منصة DLT من أجل معالجتها بسرعة، وما إذا كانت البيانات التي ليس لديها متطلبات بشأن الكمون أو إذا كانت تحتاج إلى مزيد من المعالجة في النظام EMS سيتم تحميلها على النظام EMS ثم تحميلها على منصة DLT.



الشكل 2-9 - المخطط الانسيابي لخدمة معالجة البيانات

2.9 تفعيل الخدمة

يمكن تشكيل إجراء تفعيل خدمة تكنولوجيا DLT من خلال إدارة التشغيل والصيانة (OAM) وإطلاقه من خلال وظيفة إدارة النفاذ والتنقلية (AMF)، أو تشكيله وإطلاقه من خلال إدارة التشغيل والصيانة. وبعد ذلك، ترسل عقدة الإطلاق (AMF أو OAM) معلومات تفعيل الخدمة إلى المحطة القاعدة القابلة للتقاسم من خلال السطح البيني بين المحطة القاعدة وعقدة الإطلاق. وقد تشمل معلومات تفعيل الخدمة عنوان مخدّم منصة DLT ومحتوى البيانات المحملة ونسق البيانات ونمط الخدمة وهوية المحطة القاعدة/معدات المستعمل. ويمكن تسليم معلومات تفعيل الخدمة إلى المحطة القاعدة من خلال رسائل السطح البيني. وبعد استلام معلومات تفعيل الخدمة، تقوم المحطة القاعدة القابلة للتقاسم برفع هذه المعلومات إلى منصة DLT، أو إلى منصة DLT عن طريق النظام EMS.

3.9 تبطيل الخدمة

يمكن تشكيل إجراء تبطيل خدمة تكنولوجيا DLT من خلال إدارة التشغيل والصيانة (OAM) وإطلاقه من خلال وظيفة إدارة النفاذ والتنقلية (AMF)، أو تشكيله وإطلاقه من خلال إدارة التشغيل والصيانة. وبعد ذلك، ترسل عقدة الإطلاق (AMF أو OAM) معلومات تبطيل الخدمة (عنوان المخدّم ونمط الخدمة وهوية المحطة القاعدة/معدات المستعمل، إلخ.) إلى المحطة القاعدة القابلة للتقاسم من خلال السطح البيني بين المحطة القاعدة وعقدة الإطلاق. وتقوم المحطة القاعدة القابلة للتقاسم، بعد استلامها لمعلومات تبطيل الخدمة أعلاه، بتحديد خدمة تكنولوجيا DLT وترفع هذه المعلومات إلى منصة DLT.

4.9 تعليق الخدمة

عندما يكون هناك الكثير من الطلبات وتكون الموارد المتاحة غير كافية لكي يقوم النظام EMS/المحطة القاعدة/تكنولوجيا DLT بمعالجة هذه الطلبات في فترة زمنية قصيرة، فإن هذه الحالة تتسبب في تعليق خدمة تكنولوجيا DLT.

ويمكن تشكيل تعليق خدمة تكنولوجيا DLT من خلال إدارة التشغيل والصيانة (OAM) وإطلاقه من خلال وظيفة إدارة النفاذ والتنقلية (AMF)، أو تشكيله وإطلاقه من خلال إدارة التشغيل والصيانة. وبعد ذلك، ترسل عقدة الإطلاق (AMF أو OAM) معلومات تعليق الخدمة (عنوان المخدم ونمط الخدمة وهوية المحطة القاعدة/معدات المستعمل، إلخ.) إلى المحطة القاعدة القابلة للتقاسم. وتقوم المحطة القاعدة القابلة للتقاسم، بعد استلامها لمعلومات تشكيل تعليق خدمة تكنولوجيا DLT المشار إليها أعلاه، بتعليق خدمة تكنولوجيا DLT وترفع هذه المعلومات إلى منصة DLT.

5.9 استئناف الخدمة

في إطار حالة التعليق، عندما يتوفر ما يكفي من الموارد لتلبية طلبات خدمة تكنولوجيا DLT، يمكن لإدارة التشغيل والصيانة (OAM) ووظيفة إدارة النفاذ والتنقلية (AMF) إطلاق عملية استئناف خدمة تكنولوجيا DLT عن طريق إرسال معلومات استئناف خدمة تكنولوجيا DLT (عنوان المخدم ونمط الخدمة وهوية المحطة القاعدة/معدات المستعمل، إلخ.) إلى المحطة القاعدة القابلة للتقاسم. وتقوم المحطة القاعدة القابلة للتقاسم، بعد استلامها لمعلومات تشكيل استئناف خدمة تكنولوجيا DLT المشار إليها أعلاه، بتحميل بيانات القياس المحلية المجمعة و/أو بيانات القياس المجمعة من معدات المستعمل على منصة تكنولوجيا DLT.

10 الاعتبارات الأمنية

تحدد هذه التوصية متطلبات وإطار التقاسم الموثوق للشبكات المتنقلة بما في ذلك تقاسم الموقع وتقاسم شبكات النفاذ الراديوي (RAN)، بمساعدة تكنولوجيا السجلات الموزعة فيما يتعلق بشبكات ما بعد الاتصالات المتنقلة الدولية-2020. وبالتالي، تتبع هذه التوصية الاعتبارات الأمنية المتعلقة بتكنولوجيا السجلات الموزعة المحددة في التوصية [ITU-T X.1402]، والتي تشمل الاعتبارات الأمنية المتعلقة بأمن البيانات وأمن الشبكات وأمن التوافق، ويسري أمن التطبيقات.

التذييل I

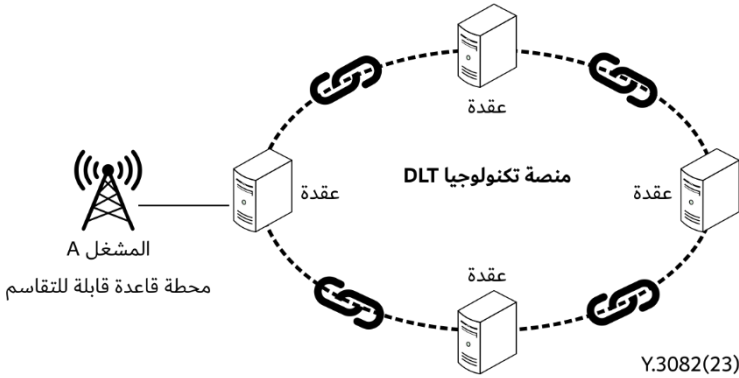
حالات الاستعمال الخاصة بتقاسم الشبكات المتنقلة (MNS) القائم على تكنولوجيا السجلات الموزعة (DLT)

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

1.I الحصول على إحصاءات استخدام الموارد المادية

يصف الجدول 1.I عملية الحصول على إحصاءات استخدام الموارد المادية.

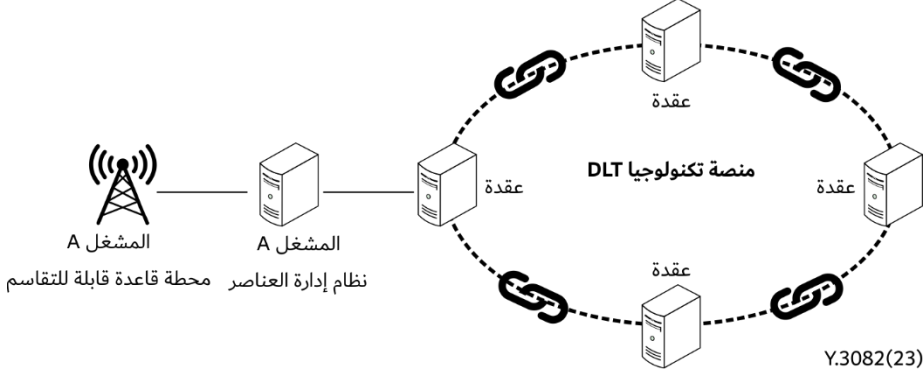
الجدول 1.I - الحصول على إحصاءات استخدام الموارد المادية

العنوان	الحصول على إحصاءات استخدام الموارد المادية
الوصف	الحصول على إحصاءات استخدام الموارد المادية ضروري لتمكين المشغلين في إطار تقاسم الشبكات المتنقلة (MNS) من الحصول على معلومات الاستخدام لكل مشغل. وتستخدم تكنولوجيا السجلات الموزعة (DLT) لضمان الحيادية والجدارة بالثقة لإحصاءات استخدام الموارد المادية. وبالتالي، يمكن للمشغلين المشاركين والمشاركين من غير المشغلين الحصول على هذه المعلومات من خلال منصة DLT. وعلاوة على ذلك، يمكن للمشغل المضيف أن يقوم من خلال منصة DLT بترشيح تخصيص الموارد المادية للنظام بأسلوب عالي الكفاءة استناداً إلى الشغل الفعلي للموارد من جانب المشغلين.
الشروط المسبقة (اختيارية)	أن تكون المحطة القاعدة القابلة للتقاسم للمشغل المضيف A موصولة بمنصة DLT.
الشروط اللاحقة (اختيارية)	أن يتم تخزين إحصاءات استخدام الموارد المادية لكل مشغل في منصة DLT.
الشكل والتدفقات التشغيلية (اختيارية)	 BS: محطة قاعدة DLT: تكنولوجيا السجلات الموزعة التدفقات التشغيلية: 1 تقوم المحطة القاعدة القابلة للتقاسم التي أنشأها المشغل المضيف A بتخزين إحصاءات استخدام الموارد المادية في منصة DLT. 2 يمكن للمشغلين المشاركين والمشاركين من غير المشغلين الحصول على هذه المعلومات من خلال منصة DLT.
المتطلبات المشتقة	ينبغي أن تحصل المحطة القاعدة للمشغل المضيف A على إحصاءات موثوقة بشأن استخدام الموارد المادية.

2.I الإبلاغ عن الأعطال

يصف الجدول 2.I عملية الإبلاغ عن الأعطال.

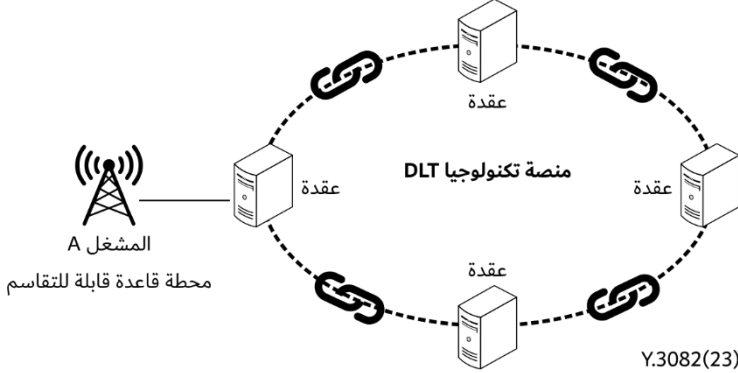
الجدول 2.I - الإبلاغ عن الأعطال

العنوان	الإبلاغ عن الأعطال
الوصف	يمكن تحقيق الإبلاغ الموثوق عن الأعطال باستخدام تقاسم الشبكات المتنقلة (MNS) القائم على تكنولوجيا السجلات الموزعة (DLT). ويكون المشغل المضيف مسؤولاً عن تقديم الخدمة لعملاء المشغلين المشاركين، وإبلاغ منصة DLT عن الأعطال التي يبلغ عنها هؤلاء العملاء لإثبات أنهم يعاملون على قدم المساواة مع عملاء المشغل المضيف. ويمكن للمشغلين المشاركين الحصول على معلومات الأعطال المقدمة من عملائهم من خلال منصة DLT.
الشروط المسبقة (اختيارية)	أن يكون نظام إدارة العناصر (EMS) للمشغل المضيف A موصولاً بمنصة DLT.
الشروط اللاحقة (اختيارية)	أن يتم تخزين المعلومات المتعلقة بالأعطال في منصة DLT.
الشكل والتدفقات التشغيلية (اختيارية)	 BS: محطة قاعدة EMS: نظام إدارة العناصر DLT: تكنولوجيا السجلات الموزعة التدفقات التشغيلية: 1 تقوم المحطة القاعدة القابلة للتقاسم التي أنشأها المشغل المضيف A بإبلاغ النظام EMS للمشغل المضيف A عن الأعطال. 2 يقوم النظام EMS للمشغل المضيف A بتخزين المعلومات المتعلقة بالأعطال في منصة DLT. 3 يمكن للمشغلين المشاركين والمشاركين من غير المشغلين الحصول على خدمة الإبلاغ عن الأعطال من خلال منصة DLT.
المتطلبات المشتقة	1 ينبغي أن تحصل المحطة القاعدة للمشغل المضيف A على إبلاغ موثوق عن الأعطال. 2 يمكن أن يوفر النظام EMS خدمة الإبلاغ عن الأعطال في المحطة القاعدة.

3.I الحصول على المعلومات المتعلقة باستخدام موارد طبقة النقل

يصف الجدول 3.I عملية الحصول على المعلومات المتعلقة باستخدام موارد طبقة النقل.

الجدول 3.I – الحصول على المعلومات المتعلقة باستخدام موارد طبقة النقل

العنوان	الحصول على المعلومات المتعلقة باستخدام موارد طبقة النقل
الوصف	يمكن للمشغلين المشاركين والمشاركين من غير المشغلين الحصول على المعلومات المتعلقة باستخدام موارد طبقة النقل لكل مشغل من خلال منصة تكنولوجيا السجلات الموزعة (DLT). وتستخدم هذه التكنولوجيا لضمان الحيادية والجدارة بالثقة للمعلومات المتعلقة باستخدام موارد طبقة النقل. وعلاوة على ذلك، يمكن للمشغل المضيف أن يقوم من خلال منصة DLT بترشيح تخصيص الموارد المادية للنظام بأسلوب عالي الكفاءة استناداً إلى الشغل الفعلي للموارد من جانب المشغلين.
الشروط المسبقة (اختيارية)	أن تكون المحطة القاعدة القابلة للتقاسم للمشغل المضيف A موصولة بمنصة DLT.
الشروط اللاحقة (اختيارية)	أن يتم تخزين المعلومات المتعلقة باستخدام موارد طبقة النقل في منصة DLT.
الشكل والتدفقات التشغيلية (اختيارية)	 BS: محطة قاعدة DLT: تكنولوجيا السجلات الموزعة التدفقات التشغيلية: 1 تقوم المحطة القاعدة القابلة للتقاسم التي أنشأها المشغل المضيف A بتخزين المعلومات المتعلقة باستخدام موارد طبقة النقل في منصة DLT. 2 يمكن للمشغلين المشاركين والمشاركين من غير المشغلين الحصول على هذه المعلومات من خلال منصة DLT.
المتطلبات المشتقة	ينبغي أن تحصل المحطة القاعدة للمشغل المضيف A على معلومات موثوقة بشأن استخدام موارد طبقة النقل.

بيليوغرافيا

[b-ITU-T F.751.0]	Recommendation ITU-T F.751.0 (2020), <i>Requirements for distributed ledger systems.</i>
[b-ITU-T L.1317]	Recommendation ITU-T L.1317 (2021), <i>Guidelines on energy efficient blockchain systems.</i>
[b-ITU-T X.1255]	Recommendation ITU-T X.1255 (2013), <i>Framework for discovery of identity management information.</i>
[b-ITU-T X.1400]	Recommendation ITU-T X.1400 (2020), <i>Terms and definitions for distributed ledger technology.</i>
[b-ITU-T Y.2091]	Recommendation ITU-T Y.2091 (2011), <i>Terms and definitions for next generation networks.</i>
[b-ITU-T Y.2720]	Recommendation ITU-T Y.2720 (2009), <i>NGN identity management framework.</i>
[b-ITU-T Y.3100]	Recommendation ITU-T Y.3100 (2017), <i>Terms and definitions for IMT-2020 network.</i>
[b-ITU-R M.1645]	Recommendation ITU-R M.1645 (2005), <i>Framework and overall objectives of the future development of IMT-2000 and systems beyond IMT-2000.</i>
[b-ITU-R M.2083]	Recommendation ITU-R M.2083 (2015), <i>Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond.</i>
[b-ITU-T TS FG DLT D1.1]	Technical Specification ITU-T FG DLT D1.1 (2019), <i>Distributed ledger technology terms and definitions.</i>

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، والجوانب الخاصة بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي وإنترنت الأشياء والمدن الذكية
السلسلة Z	اللغات والجوانب العامة للبرمجيات في أنظمة الاتصالات