المقدمة والأهداف وعملية التنفيذ

الفصل 01

ألف
مقدمة

من المسلم به أن ترشيد العمليات التجارية وتبسيطها وتحسينها بشكل عام محرك هام للكفاءة على الحدود الوطنية. فتُعتبر هذه العمليات، وما تنطوي عليه من استخدام للتكنولوجيا الحديثة، من العوامل الرئيسية في تقليل وقت التجارة وخفض تكلفتها في معظم البلدان. ومع ذلك، تواجه البلدان النامية – وتلك المتقدمة في بعض الأحيان – العديد من التحدّيات عند محاولة ترشيد العمليات التجارية باستخدام التكنولوجيات الناشئة. وفي حين يُعزى هذا الأمر أحياناً إلى صعوبات تقنية وتنظيمية، فإن هذه التحدّيات يمكن أن تنشأ أيضاً من سرعة التغيير الهائلة في المشهد التجاري العالمي، والافتقار إلى الخبرات التقنية، وقلة الموارد. ولا تزال العديد من الإجراءات التجارية تفتقر إلى المعايير المطلوبة، كالبساطة والشفافية والامتثال وضمان الجودة، التي يمكن أن تدعم التجار وتحافظ على الإيرادات الحكومية وتقلل وقت التجارة وتكلفتها على نطاق واسع وتحسن تجربة التاجر بشكل عام.

وعلاوة على ذلك، لا تزال الإيرادات التجارية تشكل مصدراً هاماً للدخل بالنسبة للعديد من حكومات البلدان النامية. لكن التطورات الجديدة، مثل انتشار التجارة الإلكترونية عبر الحدود، طرحت تحدّيات جديدة أمام الامتثال ومراقبة الجودة وتحصيل الإيرادات. وفي الوقت نفسه، يمكن للتكنولوجيات الجديدة مثل سلسلة الكُتل أن تساعد الحكومات على تحسين عملياتها التجارية بشكل عام، مع مساعدتها، تحديداً، على التعامل مع التحدّيات الجديدة الناجمة عن المبادلات التجارية الكبيرة الحجم والمنخفضة القيمة المرتبطة بالتجارة الإلكترونية. ومن شأن ذلك أن يحسن الامتثال التجاري بشكل عام ويمنع التسرب غير المشروع المحتمل للإيرادات.

تتحوّل التجارة عبر الحدود إلى خليط من الشحنات السائبة المعبأة في حاويات والتجارة الإلكترونية بمعدلات عالية – أي الأغراض الفردية التي باتت تعبر الحدود بكميات أكبر من أي وقت مضى – مما يزيد من تعقيد المشهد التجاري

لا تزال الإيرادات التجارية تشكل مصدراً هاماً للدخل بالنسبة للعديد من حكومات البلدان النامية.

الحالي ويصعب على الحكومات ضمان الامتثال التجاري. نتيجةً لذلك، أصبحت الحكومات بحاجة إلى استخدام تكنولوجيات جديدة لكي تنجح في مراقبة الجودة، وإدارة المخاطر التجارية، والحفاظ على الإيرادات التجارية. فتساعد التكنولوجيا الرقمية بالفعل – التي تتخذ شكل بوابات تجارية وأدوات لتعقب الإصلاحات التجارية ونوافذ واحدة – العديد من الحكومات بطرق ملحوظة. فتتمتع تكنولوجيا سلسلة الكُتل بإمكانيات قوية يمكنها أن تزيد من قدرة الحكومات على تعزيز مناعة البنية التحتية، والوصول إلى تجارة لاورقية، والتعامل مع جميع أشكال التدفقات التجارية بسلاسة، سواء أكان الأمر يتعلق بتجارة البضائع السائبة المنقولة بالحاويات أم بالتجارة الإلكترونية.

تشتمل سلسلة الكُتل على ميزات تقنية أساسية – مثل دالات البعثرة والطوابع الزمنية والعقود الذكية والتشفير الافتراضي – وهي مناسبة تماماً لمختلف العمليات التجارية، بما في ذلك إدارة المخاطر ومراجعات ما بعد التخليص وحماية البيانات وأتمتة العمليات. وفي هذا الإطار، يمكن الاطلاع على المزيد عن الميزات البالغة الأهمية لسلسلة الكُتل وكيف يمكن أن تدعم الحكومات في جهودها لتيسير التجارة في التقرير العالمي بشأن سلاسل الكُتل وآثارها على أداء تيسير التجارة الذي صدر عن مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية في عام 2023.

سلسلة الكُتل تكنولوجيا ناشئة نسبياً وعلى درجة من التعقيد. ولكن بدأت تسود شكوك بشأن عائداتها المحتملة على الاستثمار، في ظل عدم وضوح إجراءات التنفيذ السليمة. ولا ننسى أيضاً قلة الموارد عموماً في ما يتعلق بالخبرة والتمويل اللازمين للاضطلاع بعمليات التنفيذ هذه. وبالتالي، لم تستثمر العديد من الحكومات بعد في بناء التكنولوجيا، أو توفير الخبرة التقنية المطلوبة، أو البيئة التنظيمية، أو ضمان جهوزية أصحاب المصلحة للتمكن

من تنفيذها في عملياتها التجارية. وبغية الاستفادة من قدرات هذه التكنولوجيا لتيسير التجارة، يتعين على معظم الحكومات تطبيق عدد من التدابير التنظيمية والتقنية والسياساتية من أجل تنفيذها بنجاح واستخدامها بشكل مستدام. ومع ذلك، فإن الإمكانيات التي يمكن أن توفرها سلاسل الكُتل لتجارة عابرة للحدود، تواكب العصر الجديد، لا تزال مقنعة، على الرغم من بعض التحدّيات. ومن هذه التحدّيات ما يتعلق بالأطر القانونية والتنظيمية، وأوجه التضارب التقني مع البنية التحتية القديمة، والقيود المفروضة على إمكانية تطوير التكنولوجيا، والشواغل المتعلقة بخصوصية البيانات والأمن، ونقص أصحاب المواهب والخبرات المناسبة، والصعوبات المقترنة بقبول المستخدم وقلة الموارد والتكلفة. وفي هذا الإطار، يتعين على البلدان المتقدمة والنامية على حد سواء حل هذه التحدّيات السياساتية والتقنية لتنفيذ التكنولوجيا بنجاح وضمان استخدامها على أفضل نحو.

وفقاً لمسح مشترك أجرته منظمة الجمارك العالمية ومنظمة التجارة العالمية في عام 2022، كانت تكنولوجيا سلاسل الكتل قد لفتت انتباه العديد من الحكومات، مع تعمق 19 في المائة من سلطات الجمارك في إمكانيات هذه التكنولوجيا من خلال التحقق من صحة المفهوم، وقيام 14 في المائة باختبار حلول من خلال المشاريع التجريبية، وتخطيط 24 في المائة لاستكشاف إمكانياتها في غضون السنوات الثلاث المقبلة.

باء
الأهداف

تتسم الأدلة الحالية حول كيفية تنفيذ تكنولوجيا سلاسل الكُتل بنطاقها الواسع بشكل عام، وتفتقر إلى الخطوات العملية المحددة والمعمقة لتنفيذ هذه التكنولوجيا. ومن هذا المنطلق، يهدف هذا الدليل إلى ما يلي:

منح الحكومات إطاراً لتنفيذ منظومات تيسير التجارة، المشغلة بواسطة سلاسل الكُتل، بشكل ناجح ومستدام.

عرض الخطوات التنفيذية، ونَهج إشراك أصحاب المصلحة، والشروط التقنية والتنظيمية المطلوبة لتنفيذ سلاسل الكُتل بهدف تيسير التجارة.

وضع الخطوط العريضة لعملية تطوير سلاسل الكُتل من أجل تيسير التجارة ونشرها واعتمادها.

إيجاز المجالات التي يمكن أن تفضي فيها سلاسل الكُتل إلى تحقيق مكاسب محتملة في القيمة والكفاءة في المجال التجاري، وذلك من حيث الجودة والضوابط والامتثال والأمن وقدرة البنية التحتية على الصمود.

توفير تفاصيل تقنية حول مسارات العمل التكميلية التي يمكن أن تترافق مع تنفيذ سلاسل الكُتل للاستفادة من التكنولوجيا على أفضل نحو.

تحديد خيارات التنفيذ التقني المتاحة للحكومات، فضلاً عن عمليات الموازنة بين الجانبين التقني والتنظيمي لجميع الاعتبارات المتعلقة بالتنفيذ.

عرض سيناريوهات عن حالات الاستخدام والاعتبارات المتعلقة بالتنفيذ وفقاً للمعايير الدولية.

توفير تدابير لضمان الاندماج الارتجاعي والتقدمي بالبنية التحتية التجارية الحالية والمستقبلية.

التعمق في العمليات والشروط المطلوبة لتلبية احتياجات سلاسل الكُتل وتقييمات الجهوزية لتيسير التجارة.

جيم
فهم سلاسل الكُتل

سلسلة الكُتل هي قاعدة بيانات رقمية تحتفظ بالمعلومات بطريقة آمنة وموزعة، من خلال حفظ العديد من النسخ على عدة أجهزة. ومع أنّ هذا الأمر يؤدي إلى التكرار، فإنه يزيد أيضاً من قدرة التطبيقات المنشأة باستخدام هذه التكنولوجيا على الاستمرارية والصمود. فيمكن التأكد من الأمن الوظيفي للتطبيقات الموزعة على سلسلة الكُتل، وضمان موثوقيتها وقدرتها على الصمود، بفضل قوة سلسلة الكُتل نفسها وموثوقيتها. وتعتبر سلاسل الكُتل، بشكل عام، قواعد بيانات مشتركة وغير قابلة للتغيير تسهل عملية حفظ السجلات وتتبعها في الوقت الفعلي وفي بيئة مشتركة، مما يمكنها من توفير خدمة موثوقة في بيئة غير موثوقة بالضرورة (Clavin and others, 2020). يحتفظ أصحاب المصلحة في سلسلة الكُتل بخوادم/عُقد ويستخدمونها للتحقق من صحة البيانات وتخزينها في شكل هياكل بيانات من نوع الكُتل. وفي الوقت نفسه، يؤدي التنسيق بين أصحاب المصلحة إلى توليد البيانات وتحديثها من خلال خوارزميات الإجماع، مع ضمان أمن البيانات وسلامتها من خلال التشفير (Lu, 2019). وبفضل التعليمات البرمجية التي تقوم بتشغيل سلسلة الكُتل وإنشائها بين عدة أجهزة كمبيوتر لأصحاب مصلحة مختلفين، يمكن ضمان عامل الأمن بحيث يصبح إدخال البيانات غير المصرح بها في دفتر الأستاذ صعباً للغاية والعبث بها شبه مستحيل (Green ,2022). نتيجةً لهذه السمات والوظائف التقنية التي تميّز هذه التكنولوجيا، تصبح سلسلة الكُتل ذات فائدة خاصة لبعض حالات الاستخدام في القطاعات الحكومية والصناعية، مثل إدارة سلسلة التوريد وتجهيز العمليات التجارية والأتمتة وحفظ السجلات وضمان الجودة والامتثال وحماية البيانات.

يلخص الجدول 1 الميزات الرئيسية لسلاسل الكتل التي يمكن أن تضفي قيمة وتحقق مكاسب في الكفاءة من أجل تيسير التجارة.

الجدول 1. الميزات الرئيسية لسلاسل الكُتل ومدى ملاءمتها لحالات الاستخدام في مجال تيسير التجارة

ميزات سلاسل الكُتل	ملاءمة حالات الاستخدام في التجارة
تشفير البيانات	تبادل البيانات بين أصحاب المصلحة الرئيسيين. حماية بيانات المستخدم وهويته. الامتثال والتدقيق في التراخيص الرئيسية. كشف الاحتيال ومنع التزوير والقضاء على التزييف. منع أنشطة أصحاب المصلحة غير المصرح بها.
الطوابع الزمنية ودالات البعثرة	إنشاء المستندات التجارية الأصلية والنسخ الإلكترونية والتحقق منها وقبولها. الكشف عن سرقة الملكية الفكرية والسلع دون المستوى المطلوب. الحفاظ على سلامة البيانات. الكشف عن البضائع التالفة أو منتهية الصلاحية. تتبع أثر سلاسل التوريد ودورة حياة البضائع وتعقبها.
التخزين المتعدد للبيانات والسجلات	قدرة البنية التحتية للتجارة الرقمية على الاستمرارية والصمود. حفظ البيانات التجارية الهامة في الحالات القصوى، مثل الكوارث الطبيعية. استمرارية تصريف الأعمال أثناء انقطاع النظام أو الهجمات الإلكترونية أو خروقات البيانات.

المصدر: تجميع اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا).

اتفاق تيسير التجارة وتكنولوجيا سلاسل الكُتل

لا يكتفي اتفاق منظمة التجارة العالمية لتيسير التجارة بتحديد التزامات البلدان على صعيد الإصلاحات التجارية المطلوبة منها فحسب، بل يشكّل أيضاً هيكلاً تقنياً وقانونياً عالمياً رئيسياً لتوفير إرشادات هامة للبلدان التي تتطلع إلى تقليل التكلفة والوقت اللازمين للتجارة، وتعزيز قدرتها التنافسية، وتحقيق أهداف الإيرادات التجارية. وبشكل عام، تُنفذ التكنولوجيات الرقمية، مثل البوابات التجارية والنوافذ الوحيدة وأجهزة تتبع الإصلاحات، وفقاً لأحكام اتفاق تيسير التجارة، وقد ساعدت العديد من البلدان على الوفاء بالتزاماتها المنصوص عليها في هذا الاتفاق. ومن شأن الاستفادة من الوظائف التقنية الرئيسية لسلاسل الكُتل أن يساعد البلدان على تحقيق طموحاتها المرتبطة بالاتفاق أيضاً. يعرض الجدول 2 بعض وظائف سلاسل الكتل ذات الصلة بأحكام اتفاق تيسير التجارة.

الجدول 2. وظائف سلاسل الكُتل ذات الصلة باتفاق تيسير التجارة

أحكام اتفاق تيسير التجارة	وظائف سلاسل الكُتل ذات الصلة
المادة 1: نشر المعلومات وإتاحتها	يحمي الإطناب الموزع في البيانات البيانات الرئيسية ويجعلها متاحة لأصحاب المصلحة الرئيسيين.
المادة 7: الإفراج عن السلع وتخليصها	يمكن أن تؤدي المدفوعات المشفرة الآمنة، والتخزين الآمن للبيانات ونقلها، وثبات البيانات أثناء تخزينها ونقلها إلى التعجيل بالتصريح عن السلع وتمريرها.
المادة 7.1: التجهيز السابق للوصول	يمكن أن يساعد النقل الآمن للتصريحات والمستندات والمعلومات التجارية داخل الحدود وعبرها في تجهيز الطلبات قبل وصول السلع.
المادة 7.2: الدفع الإلكتروني	تمثل شبكات الدفع الآمنة والمشفرة عبر سلسلة الكُتل أحد الاستخدامات الأكثر شيوعاً لسلاسل الكُتل في المجال المالي.
المادة 7.4: إدارة المخاطر	يمكن لتشفير البيانات ودالات البعثرة والطوابع الزمنية والتشفير أن تمنع التزوير والتعديلات والفساد، مع تعزيز الامتثال وإدارة المخاطر.
المادة 7.5: التدقيق بعد التخليص	يمكن لدالات البعثرة والطوابع الزمنية والتشفير منع التزوير والتعديلات والمساعدة في التحقق من التراخيص وحماية السجلات.
المادة 7.7: تدابير تيسير التجارة للمشغلين المعتمدين	يمكن أن تكون الشهادات والتعريفات والتصريحات آمنة ومستمدة من قاعدة بيانات سلاسل الكُتل.
المادة 7.8: الشحنات المعجلة	يمكن أن يؤدي توفر المعلومات، والتخلص من العمليات المرهقة التي تتطلب الحضور شخصياً، وإنشاء عمليات غير ورقية من خلال قاعدة بيانات سلسلة الكُتل المشتركة إلى تحسين الشحن السريع.
المادة 8: التعاون بين الوكالات الحدودية	يمكن لقواعد البيانات المشتركة الموزعة والآمنة لسلاسل الكُتل أن تعزز التعاون بين أصحاب المصلحة الرئيسيين على الحدود.
المادة 10: الإجراءات المتعلقة بالاستيراد والتصدير والمرور العابر	يمكن أن تساعد رقمنة العمليات وأتمتتها من خلال العقود الذكية وغيرها من ميزات سلاسل الكُتل في تقليل وقت الإجراءات الشكلية وتكلفتها بالنسبة للمستوردين والمصدرين وخلال عمليات المرور العابر.
المادة 11: حرية المرور العابر	يمكن لقواعد بيانات سلاسل الكُتل التي تسمح بتنسيق البيانات عبر الحدود وتنفيذ الضوابط وتبادل البيانات تحسين التجارة العابرة.
المادة 12: التعاون الجمركي	بفضل قواعد البيانات المشتركة الموزعة لسلاسل الكُتل، يصبح التعاون بين أصحاب المصلحة الرئيسيين، خاصة عبر الحدود، أسهل من التعاون من خلال الأنظمة المغلقة المسجلة الملكية.

المصدر: تجميع اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا).

دال
لمحة عامة عن عملية التنفيذ

تُعدّ صعوبة تنفيذ سلاسل الكُتل من أبرز العوامل المثبطة لاعتماد التكنولوجيا واستخدامها. وفي الوقت نفسه، عند فهم هذه التكنولوجيا على المستوى التقني، يتبين أنها أقدر على الصمود من شبكات الحواسيب التقليدية. كما تتشارك في العديد من أوجه الشبه مع التكنولوجيات القديمة مثل الحوسبة السحابية والشبكات المتداخلة الأخرى. أما الفرق بينها، فيكمن في أساسيات سلاسل الكُتل – بعبارة أخرى، في مكونات بروتوكول الأمان – وضمانات الموثوقية والبنية التقنية. وعلى الرغم من أنها محدودة حالياً من حيث سعة التخزين وسرعة المعالجة وفقاً لعدد من المؤشرات الحسابية، فإن أمنها وشفافيتها وقدرتها على الاستمرارية فضلاً عما توفّره من ضمان للجودة وقابلية للتدقيق وتحسين للامتثال، بالإضافة إلى قدرتها على حماية استمرارية العملية، كل ذلك يجعلها ذات فائدة خاصة لأغراض معيّنة متعلقة بتيسير التجارة. وباعتبار سلسلة الكُتل تكنولوجيا لامركزية تلقائياً، فعادة ما تطرح العديد من التحدّيات التنفيذية أمام الكيانات المركزية كالحكومة مثلاً، خاصة في ما يتعلق بتصميمها وبنيتها.

يعرض هذا القسم الفرعي من الدليل، بإيجاز، الخيارات والاعتبارات المتعلقة بالتنفيذ التقني والسياساتي والتنظيمي لسلسلة الكُتل. فبغية بناء نظام سلسلة كُتل يلبي المعايير الدولية ويضمن استفادة الحكومات قدر المستطاع من هذه البنية التحتية الرقمية، يجب فهم الجوانب التالية:

أ

مجالات الحاجة ومستوى الجهوزية للتكنولوجيا

ب

خيارات التنفيذ

ج

المفاضلات التقنية بين الاعتبارات المتعلقة بالتنفيذ

د

الخطوات المطلوبة لبناء ديناميات مناسبة بين أصحاب المصلحة

ه

عملية تحقيق الامتثال التنظيمي والقانوني

تطرح عادةً سلاسل الكُتل العديد من التحدّيات التنفيذية أمام الكيانات المركزية.

من هذا المنطلق، لا بد من مراعاة ثلاثة اعتبارات عامة عند تنفيذ تكنولوجيا سلاسل الكُتل بهدف دعم العمليات التجارية الحكومية، وهي التصميم البنيوي والتنسيق بين أصحاب المصلحة والامتثال التنظيمي. فبمجرد أن تقرر الحكومة، بعد إجراء تقييم للاحتياجات، أنها بحاجة إلى نظام قائم على سلاسل الكُتل لإنجاز عمليات تجارية معينة، وبعد التأكد من استعداد الدولة لتنفيذ هذه التكنولوجيا من خلال إجراء تقييم للجهوزية، يجب على الهيئة المنفّذة في الحكومة اتخاذ قرارات مهمة بشأن الاعتبارات والخيارات والمفاضلات التقنية المتعلقة بتصميم النظام وبنيته وحوكمة عملية التنفيذ. وإلى جانب ذلك، يجب توفير بيئة سياساتية وتنظيمية تدعم عملية التنفيذ.

ستنظر خيارات التصميم التقني، إلى حد كبير، في المفاضلات بين السيادة والأمن والأداء والجدوى والموثوقية والقيمة المضافة والاستدامة. وقد تؤثر هذه الخيارات التقنية أيضاً على بعض جوانب الخيارات المتعلقة بالسياسات والأنظمة. ومن الأسئلة الرئيسية التي يتعين على الهيئة المنفّذة النظر فيها ما يلي:

- أي نوع من سلاسل الكُتل يجب استخدامه لتطبيقات تيسير التجارة؟ هل يجب استخدام سلاسل كُتل عامة لا تحتاج إلى تصريح للمشاركة فيها وتسمح للجميع بالانضمام إليها، أم يجب على الحكومة نشر سلسلة كُتل سيادية خاصة بها؟
- ما هي اعتبارات التكلفة المرتبطة بخيارات التصميم هذه؟
- إذا كانت الحكومة ترغب في نشر سلسلة كُتل خاصة بها، فهل ستكون مجدية وموثوقة ومستدامة إذا ما تم استخدام البنية التحتية القائمة والبيئة التنظيمية والسياساتية، أم أنّ الحاجة ستدعو إلى إجراء بعض التعديلات؟
- ما هي التعديلات أو الإصلاحات المتعلقة بالسياسات والأنظمة والبنية التحتية التي ستكون مطلوبة في البيئة الحالية لكي تعمل التكنولوجيا على أفضل نحو؟
- إذا فضّلت الحكومة بناء تطبيقات تيسير التجارة على شبكة عامة لا تتطلب تصريحاً للمشاركة، فهل ستكون مستعدة للتخلي عن سيادتها وسيطرتها على بعض البيانات التجارية؟
- أي نوع من أنظمة سلاسل الكُتل العامة التي لا تحتاج إلى تصريح مسبق، والموجودة بالفعل، يمكن أن يكون مناسباً تماماً لحالة الاستخدام المتوخاة في مجال تيسير التجارة، إن وجد مثل هذا النوع؟

ستنظر خيارات التصميم التقني، إلى حد كبير، في المفاضلات بين السيادة والأمن والأداء والجدوى والموثوقية والقيمة المضافة والاستدامة.

يمكن الاطلاع على هذه الاعتبارات بالتفصيل في الجدول 3.

الجدول 3. الاعتبارات لاختيار نوع سلسلة الكُتل المناسب للعمليات التجارية

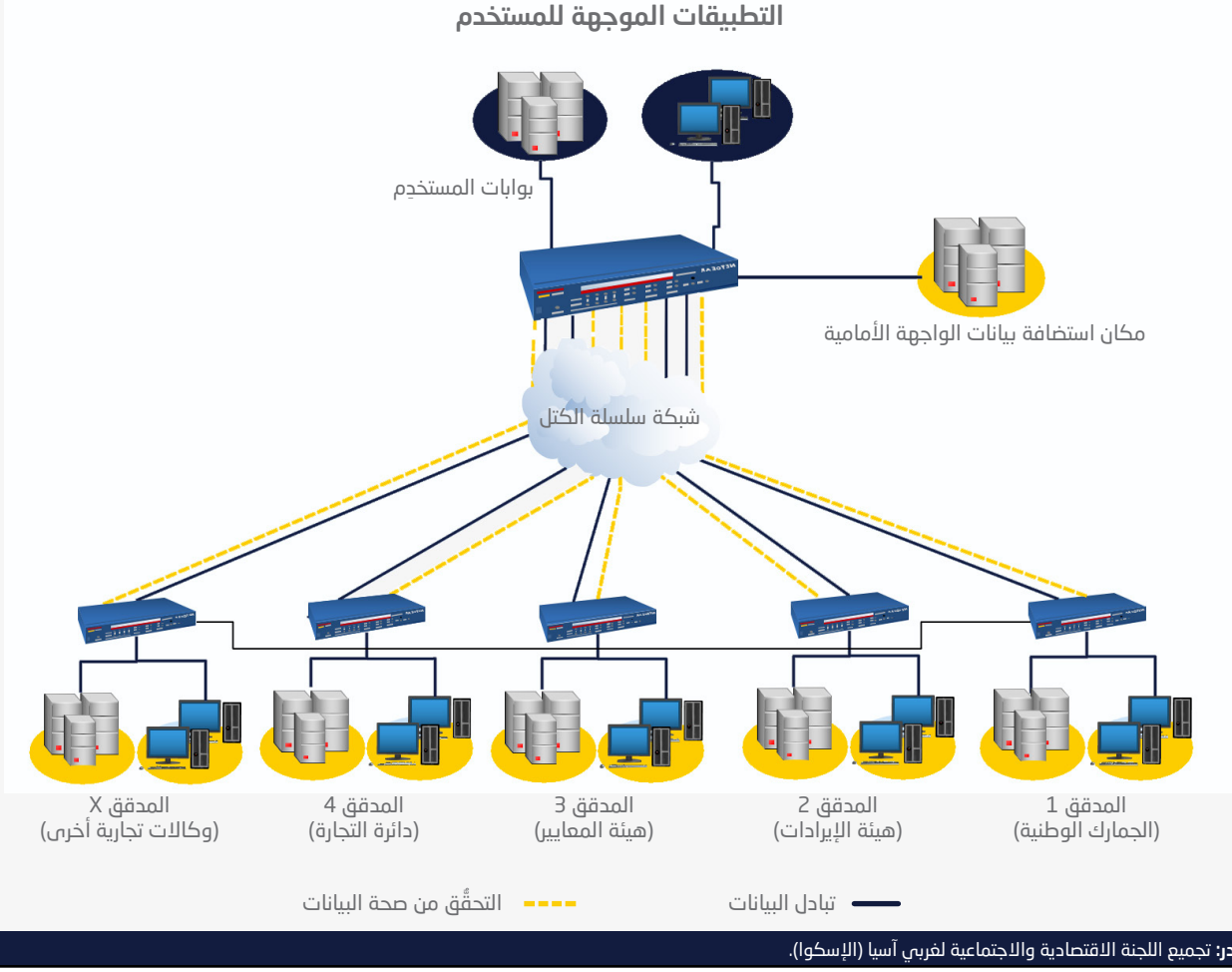
الاعتبارات	الإنشاء على سلسلة كُتل عامة	الإنشاء على سلسلة كُتل مشتركة تتطلب تصريحاً للمشاركة/سلسلة كُتل موحدة	الإنشاء على سلسلة كُتل خاصة
التنفيذ	يشمل ذلك فقط إنشاء منطق العمل والتطبيقات فوق سلسلة كُتل حالية.	يشمل ذلك إنشاء منطق العمل والتطبيقات والبوابات التي قد تختارها الحكومة لدعم البنية التحتية من خلال إنشاء خادم/عقدة.	يشمل ذلك إنشاء سلسلة كُتل كاملة، بالإضافة إلى منطق العمل والتطبيقات الموجودة فوق سلسلة الكُتل.
التكلفة	يشمل ذلك تكاليف التطبيق وتكاليف المعاملات المنجزة لتسجيل البيانات على سلسلة الكُتل.	يشمل ذلك تكلفة استضافة بيانات الواجهة الأمامية بالإضافة إلى التطوير التشغيلي لمنطق العمل. وقد تضيف الحكومة تكلفة دعم البنية التحتية بالعقد/الخوادم.	يشمل ذلك تكاليف البنية التحتية المطلوبة لصيانة الخوادم/العقد وتشغيل سلسلة الكُتل، بالإضافة إلى تكاليف التطبيقات والبوابات المرافقة.
الصيانة	الصيانة مطلوبة فقط للتطبيقات ومنطق العمل المنشأة فوق سلسلة الكُتل.	قد تشمل الصيانة التطبيقات ومنطق العمل بالإضافة إلى البنية التحتية للشبكة مثل الخوادم/العقد.	الصيانة والتحديثات مطلوبة لسلسلة الكُتل برمتها فضلاً عن منطق العمل والتطبيقات.
السيادة	لن تتمكن الهيئة المنفّذة من بسط كامل سيادتها على البنية التحتية.	قد تتمتع الهيئة المنفّذة بمستوى متوسط من السيادة على منطق العمل وحالة الاستخدام ولكنها لن تبسط سيادتها كاملة على البنية التحتية للشبكة.	تتحكم الهيئة المنفّذة بالشبكة وتحتفظ بالسيادة الكاملة على البنية التحتية والبيانات والاستخدام، تبعاً لمكان استضافة خوادم سلسلة الكُتل.
الأمن	يوفر مستوى أعلى من الأمن بفضل آثاره العالمية والأنظمة التي لا تتطلب تصريح مشاركة واللامركزية الواسعة.	يوفر مستوىً متوسطاً من الأمن. وهي ليست آمنة مثل سلسلة الكُتل العامة التي لا تتطلب تصريحاً مسبقاً ولكنها أكثر أمناً من شبكات سلاسل الكُتل الخاصة.	يوفر مستوىً أقل من الأمن بسبب محدودية اللامركزية.
المرونة	يوفر مرونة محدودة على صعيد قابلية التوسع والسرعة وإجراء التعديلات.	قابلية التوسع متوسطة، ولكن هذا الخيار ليس مرناً من هذه الناحية على غرار شبكات سلسلة الكُتل الخاصة.	يوفر مرونة كاملة في اختيار المعايير والمواصفات بناء على احتياجات المستخدِمين.
الشروط الأساسية	يتطلب فريقاً مختصاً وموارد لتنفيذ التطبيقات ومنطق العمل.	يتطلب فريقاً وموارد لتنفيذ منطق العمل والتطبيقات/البوابات، ولكن قد تختار الحكومة أيضاً تخصيص الموارد للبنية التحتية للشبكة.	يتطلب بنية تحتية مثل خدمة يُعوّل عليها للكهرباء والإنترنت، بالإضافة إلى الموارد والخبرات اللازمة لتنفيذ سلسلة الكُتل بالكامل والحلول/التطبيقات الداعمة.
مدى ملاءمتها لتيسير التجارة	أقل ملاءمة لمعظم أغراض تيسير التجارة بسبب محدودية المرونة في ما يتعلق بالمعايير الرئيسية.	ملائمة لتيسير التجارة ولكن مستوى السيادة المتدني والمرونة المحدودة في ما يتعلق بقابلية التوسع والمعايير يمكن أن يكون له جانب سلبي.	كونها تتمتع بالمرونة في تعديل المواصفات والمعايير، فهذا يعني أنها أكثر ملاءمة لأغراض تيسير التجارة.

المصدر: تجميع اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا).

على الرغم من أن شبكات سلسلة الكُتل العامة قد تكون أكثر فعالية من حيث التكلفة، إلا أنها قد تترافق مع تحدّيات أكبر في ما يتعلق بالسيادة على البيانات، بالإضافة إلى الغموض الذي يكتنف تكلفة معاملات تسجيل البيانات على سلسلة الكُتل. بالنسبة إلى سلسلة الكُتل المشتركة التي تحتاج إلى تصريح مشاركة، على غرار شبكة سلسلة الكُتل ذات التركيز الإقليمي، LACChain، فيَفترض استخدامها أن السيادة الكاملة على الشبكة لن تكون مضمونة في هذه الحالة أيضاً، على الرغم من أن تكلفة التنفيذ قد تكون ضئيلة. من هنا، قد تضطر الحكومة، بموجب هذا الخيار الثاني، أن تكتفي بتصميم وتشغيل التطبيقات/البوابة المواجهة للمستخدم فوق سلسلة الكُتل الموحدة المشتركة/الإقليمية، بالتشارك مع نظيراتها الإقليمية. أخيراً، إذا قامت الحكومة ببناء سلسلة كُتل خاصة، فسيُطلب منها تشغيل البنية التحتية وصيانتها للحفاظ على استمرارية الشبكة في الأوقات كافة، بالإضافة إلى ضرورة تحملها تكاليف التشغيل والصيانة المرتبطة بتطبيقات تيسير التجارة. وعلى الرغم من أن هذا الخيار الثالث قد يكون مكلفاً، فهو يوفر للحكومة مرونة كبيرة في اختيار ميزات الشبكة كما ترتئيه، للاستفادة منها في مجال تيسير التجارة وغيره من المجالات. علاوة على ذلك، يتطلب هذا الخيار، على الأقل، اتصالاً موثوقاً بالكهرباء والإنترنت لكي يكون خياراً آمناً ومفيداً. ومما يؤسف له أنه لا يمكن ضمان هذين الشرطين في معظم البلدان النامية.

ومن هذا المنطلق، في حين أن إنشاء سلسلة كُتل خاصة يتطلب تطوير البنية بأكملها وصيانتها، وهو أمر يمكن أن يشمل المكونات الواردة في الشكل 1، فإن اختيار سلسلة كُتل عامة لا تتطلب تصريحاً للمشاركة أو سلسلة كُتل مشتركة تتطلب مثل هذا التصريح قد لا يستدعي من الحكومة إلا بناء بوابات المستخدم وصيانتها، ومنطق العمل، واستضافة بيانات الواجهة الأمامية.

الشكل 1. بنية مبسطة لشبكة سلسلة الكُتل مع واجهة مستخدم



المصدر: تجميع اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا).

الشكل 2. مراحل عملية تطوير سلسلة الكُتل ونشرها

المصدر: تجميع اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا).

من شأن التفكير في حالات الاستخدام مسبقاً أن يساعد الحكومة على اختيار النوع المحدَّد من سلسلة الكُتل العامة أو الخاصة المطلوبة، وإجراء المفاضلات الصحيحة بين السرعة والأمن والموثوقية والاستدامة. بأي حال، من الأهمية بمكان أن تتبنى الحكومة عملية لا تعطل العمليات التجارية الحالية إلا بأقل قدر ممكن، وأن تنفّذ سلسلة الكُتل في بيئة خاضعة للرقابة قبل الدخول في مرحلة الإنتاج. وكما هو مبين في الشكل 2، ينبغي أن يكون

استناداً إلى تفاصيل تسجيل الدخول الخاصة بالمستخدِم واستقاءً من بيانات الاعتماد التي يدخلها أصحاب المصلحة أثناء تسجيل دخولهم، يمكن تصميم العقود الذكية بطريقة توجه مختلف أوجه منطق العمل إلى بوابة المستخدِم .

تسلسل عملية التطوير والنشر على النحو التالي: التصميم، فإثبات صحة المفهوم، فالمشاريع التجريبية، فاختبار مدى قبول المستخدِمين، فتمكين المستخدِمين من الوصول بشكل محدود، فالنشر النهائي.

ينبغي إدراج الدروس المستفادة من كل مرحلة بشكل كلي في المنتَج النهائي قبل نشره كاملاً. وينبغي أن تغطي كل خطوة جميع العناصر الأساسية لسلسلة كُتل تكون قابلة للاستخدام وقادرة على أداء جميع وظائفها، بما في ذلك تدفُّق التطبيقات ومنطق العمل والبرمجيات الوسيطة، فضلاً عن البوابات وواجهات المستخدِم التي تسمح للمستخدِمين بالتفاعل مع منطق سلسلة الكُتل بغية تنفيذ العمليات والتدفُّقات المرجوّة لتيسير التجارة وتحقيق توقعات المستخدِم.

أخيراً، يمكن إنشاء بيانات اعتماد المستخدِم وإدخالها على مستوى البوابة الإلكترونية أو مستوى منطق العمل، بدرجات مختلفة من الحقوق وضوابط الوصول. ويمكن برمجة منطق العمل والبرمجيات الوسيطة (بعبارة أخرى، العقود الذكية المخزَّنة على سلسلة الكُتل) بحيث تسلك مسارات مختلفة تبعاً لبيانات اعتماد المستخدِم الذي يسجل دخوله. ومن المفترض أن يمنح ذلك المستخدِمين مستويات مختلفة من الأذون والحقوق والامتيازات، وأن يفسح المجال أمام تعدد الاستخدامات وتفاعلات المستخدِمين ضمن البوابة نفسها، فضلاً عن تجزئة مختلف أشكال المنطق وحقوق النفاذ بناءً على نوع المستخدِم واحتياجاته ومطالبه. واستناداً إلى تفاصيل تسجيل الدخول الخاصة بالمستخدِم واستقاءً من بيانات الاعتماد التي يدخلها أصحاب المصلحة أثناء تسجيل دخولهم، يمكن تصميم العقود الذكية بطريقة توجه مختلف أوجه منطق العمل

إلى بوابة المستخدِم وتمنح حقوقاً مختلفة للمستخدمين بناءً على نوع أصحاب المصلحة و/أو احتياجاتهم و/أو مستوى سلطتهم داخل الحكومة. وسيسترشد هذا الجانب، الذي يشكّل إلى حد كبير قضية تتعلق بالسياسات والأنظمة والامتثال، بالعمليات الحكومية وآليات التنسيق بين أصحاب المصلحة وديناميات القيادة داخل الحكومة بشكل أساسي. وفي هذا الإطار، يوضح الشكل 3 كيف يمكن الاستفادة من وظائف متعددة باستخدام واجهة أو بوابة متعددة المستخدِمين يمكن بناؤها ودعمها بواسطة سلسلة كُتل الواجهة الخلفية. ومن شأن هذا الإعداد أن يتيح للتجار فرصة تقديم التصريحات التجارية، بالإضافة إلى مساعدة موظفي الجمارك في مراجعة التصريحات والتحقق من صحتها والموافقة عليها.

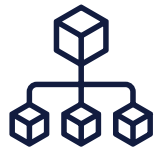
يمكن الاستفادة من وظائف متعددة باستخدام واجهة أو بوابة متعددة المستخدِمين يمكن بناؤها ودعمها بواسطة سلسلة كُتل الواجهة الخلفية.

الشكل 3. واجهة المستخدِم لبوابة مشغلة بواسطة سلسلة الكُتل مع وظائف استخدام متعددة

المصدر: تجميع اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا).

تستخدم معظم الحكومات بالفعل الأدوات والتطبيقات والبوابات الرقمية لإنجاز العمليات التجارية. ولذلك، يجب أن يُراعى في تنفيذ سلسلة الكُتل ثلاثة احتياجات رئيسية متعلقة بتجربة المستخدِم:

أ



ينبغي أن تُنفّذ سلسلة الكُتل، قدر الإمكان، في سياق البنية التحتية الحالية لتسهيل دمجها بالأنظمة القديمة القائمة والتطبيقات المستقبلية.

ب

خلال عملية التنفيذ، ينبغي تفادي تعطيل تجربة المستخدِم الحالية في مختلف البوابات والواجهات البينية، وينبغي السعي، بدلاً من ذلك، إلى بناء الكفاءة والمناعة والأمن في أشكال منطق العمل الحالية.

ج

ينبغي للبوابات أو الواجهات البينية الجديدة المنشأة أثناء عملية التنفيذ تعزيز قدرة المستخدِم العادي على القيام بعملياته اليومية بسهولة، وتقليل احتمالية حدوث خطأ بشري.