Comprehensive Journal of Science
Volume (11), Issue (41), (JUNE, 2026)
ISSN: 3014-6266

مجلة العلوم الشاملة
المجلد (11) العدد 41 يونيو 2026
ردمد: 3014-6266

نحو منصة وطنية للتشغيل البيني الحكومي في ليبيا - عرض وتحليل تجربة مشروع "نواة" لتبادل البيانات بين المؤسسات الحكومية

عبدالناصر ضياف، هاجر اسميع، رمزي القانوني
كلية تقنية المعلومات — جامعة طرابلس
r.elghanuni@uot.edu.ly

Towards a National Government Interoperability Platform in Libya: The "Nawa" Data Exchange Project Experience

Abdunnaser A. Diaf, Hajir O. Asmeea, BSc, Ramzi H. Elghanuni,
Department of Internet Technologies, Faculty of Information Technology,
University of Tripoli

تاريخ الاستلام:2026/05/06 –تاريخ المراجعة:2026/05/28– تاريخ القبول: 2026/06/08– تاريخ للنشر: 2026 /06/30

الملخص

تواجه مبادرات التحول الرقمي الحكومي في ليبيا تحديات جوهرية تتعلق بتجزُّؤ الأنظمة المعلوماتية وغياب معايير موحدة للتشغيل البيني بين المؤسسات الحكومية. يستعرض هذا البحث نموذجاً عملياً للتشغيل البيني الحكومي من خلال مشروع "نواة"، وهو نموذج أولي قائم على مفهوم ناقل الخدمات الحكومية (*Government Service Bus - GSB*)، تم تطويره في إطار هاكاثون وطني نظمته الهيئة العامة للمعلومات ومختبر الابتكار الرقمي الليبي بالتعاون مع مؤسسة خبراء فرنسا مع أصحاب المصلحة ضمن مشروع "*E-NABLE*" التابع للاتحاد الأوربي. ارتبط بالمشروع أربع مؤسسات حكومية رئيسية هي: مصلحة الضرائب، والسجل التجاري، ومصرف ليبيا المركزي، ومصلحة الجمارك. تم خلال فترة تطوير استمرت نحو شهر واحد وبفريق مكون من خمسة أعضاء - اعتماداً حصرياً على تقنيات مفتوحة المصدر- تنفيذ *23* خدمة معلوماتية متبادلة (*Web-Service Endpoints*) دعمت عمليات التحقق من دافعي الضرائب، وتقييم الامتثال الضريبي، وإصدار شهادات السداد الضريبي. أظهر النموذج إمكانية تقليل تعقيد التكامل المؤسسي من ست وصلات مباشرة (*Point-to-Point - P2P*) في النمط التقليدي إلى أربع وصلات مُحَوكمة عبر المنصة المركزية، مع الحفاظ على استقلالية المؤسسات وأنظمتها المعلوماتية القائمة. حاز النموذج على المركز الأول في المسابقة وحصل على الجائزة الكبرى في يناير *2025*. تؤكد النتائج على أن نجاح مبادرات التشغيل البيني يتطلب - إلى جانب القدرات التقنية - توافر هياكل حوكمة فعالة وتحديث تشريعي واستعداد مؤسسي وقيادة رقمية. تقدم الورقة رؤية متكاملة لتبني منصة وطنية للتشغيل البيني في ليبيا، مع توصيات عملية لتوسيع نطاق التطبيق على المستوى الوطني.

الكلمات المفتاحية: التشغيل البيني الحكومي، ناقل الخدمات الحكومية ، التحول الرقمي، نواة، الحوكمة الرقمية، التكامل المؤسسي، ليبيا.

Abstract:

Government digital transformation initiatives in Libya face fundamental challenges arising from the fragmentation of information systems and the absence of unified interoperability standards across government institutions. This paper presents a practical government interoperability model through the "Nawa" project, a proof-of-concept based on the Government Service Bus (GSB) concept, developed during a national hackathon organized by the General Information Authority and the Libyan Digital Innovation Lab, in collaboration with Expertise France and stakeholders under the European Union's E-NABLE project. The project involved four key government institutions: the Tax Authority, the Commercial Registry, the Central Bank of Libya, and the Customs Authority. Over a development period of approximately one month, a five-member team — relying exclusively on open-source technologies — implemented 23 interoperable web service endpoints supporting taxpayer verification, tax compliance assessment, and the issuance of tax clearance certificates. The prototype demonstrated the potential to reduce institutional integration complexity from six direct point-to-point (P2P) connections in the conventional model to four governed connections through a centralized platform, while preserving the autonomy of participating institutions and their existing information systems. The solution won first

place and received the grand prize in the competition in January 2025. The findings indicate that successful interoperability initiatives require not only technical capabilities but also effective governance structures, legislative modernization, institutional readiness, and strong digital leadership. The paper provides an integrated vision for adopting a national interoperability platform in Libya, along with practical recommendations for scaling implementation nationwide.

1. المقدمة

تشهد الحكومات في مختلف دول العالم تحولاً رقمياً طموحاً يهدف إلى تحسين جودة الخدمات المقدمة للمواطنين والأنشطة والمؤسسات العامة والخاصة وتعزيز كفاءة العمليات الحكومية وزيادة الشفافية وتمكين اتخاذ القرارات المستندة إلى البيانات. ومع تحول المؤسسات الحكومية من كيانات إدارية منعزلة إلى أنظمة بينية رقمية مترابطة، تبرز تحديات متزايدة مرتبطة بالتعقيد التنظيمي وتجزُّؤ الأنظمة المعلوماتية وازدواجية البيانات وعدم اتساق آليات تقديم الخدمات.

إن تجاوز هذه التحديات يتطلب أكثر من مجرد تبني تقنيات فردية أو تطبيقات مستقلة، بل يستدعي نهجاً منظماً يعمل على مواءمة الأهداف التنظيمية والعمليات التشغيلية والأصول المعلوماتية والتطبيقات والمنصات التقنية ضمن إطار حوكمة متماسك. وقد أدى هذا الإدراك إلى تبني واسع النطاق لهندسة المؤسسات (*Enterprise Architecture*) كتخصص تأسيسي لتخطيط وتطوير البيئات التنظيمية المعقدة [1].

توفر هندسة المؤسسات رؤية شاملة للمنظمة وتؤسس لإطار مشترك يمكن من خلاله ترجمة الأهداف الاستراتيجية إلى قدرات تشغيلية وأنظمة معلوماتية وتقنيات داعمة [1]. ومن خلال المبادئ والمعايير وآليات الحوكمة، تمكّن هذه الهندسة المؤسسات من تقليل التعقيد وتحسين قابلية التشغيل البيني وتعزيز إعادة استخدام القدرات المشتركة وضمان توافق الاستثمارات التقنية مع الأهداف المؤسسية.

تكتسب هندسة المؤسسات أهمية خاصة في القطاع العام، حيث تعمل المؤسسات الحكومية عادةً عبر وزارات وهيئات وسلطات وإدارات متعددة، لكل منها مسؤوليات وأنظمة معلوماتية وإجراءات تشغيلية متميزة. ورغم أن هذا التخصص المؤسسي ضروري للحوكمة، فإنه غالباً ما يؤدي إلى مشهد رقمي مجزأ يعيق تبادل المعلومات ويعقد تقديم الخدمات الحكومية المتكاملة [2]، [3]. غير أن المواطنين والشركات يتفاعلون مع الحكومة كمقدم خدمات موحد، وليس كمجموعة من المنظمات المستقلة. ونتيجة لذلك، تركز استراتيجيات الحكومة الرقمية الحديثة بشكل متزايد على قابلية التشغيل البيني، وتبادل البيانات، وتكامل الخدمات، ونماذج تقديم الخدمات الشاملة لكامل الحكومة [2]، [4].

في السياق الليبي، ورغم الاستثمارات المتزايدة في مبادرات التحول الرقمي، لا تزال تحديات التشغيل البيني تشكل عقبة رئيسية أمام تقديم خدمات حكومية متكاملة. فغالبية الأنظمة المعلوماتية الحالية تعمل في صوامع مؤسسية منعزلة، مما يؤدي إلى ازدواجية البيانات، وتضارب المعلومات، وضعف قدرات التبادل المعلوماتي بين المؤسسات وينعكس ذلك عمليًا في حاجة المواطنين والشركات إلى تكرار تقديم البيانات والمستندات نفسها لجهات حكومية متعددة رغم توافرها لدى مؤسسات أخرى. يتناول هذا البحث هذه التحديات من خلال تقديم نموذج عملي للتشغيل البيني قائم على ناقل الخدمات الحكومية (*GSB*)، تم تطويره في إطار مشروع "نواة" الذي ضم أربع مؤسسات حكومية رئيسية.

يهدف هذا البحث إلى تحليل واقع تحديات التشغيل البيني في البيئة الحكومية الليبية، واستعراض نموذج "نواة" كحل عملي قائم على معايير مفتوحة، واستخلاص الدروس المستفادة والتوصيات اللازمة لتوسيع نطاق التطبيق على المستوى الوطني.

يقدم البحث إسهاماً مهماً في فهم كيفية تجاوز العقبات المؤسسية والتقنية والتشريعية التي تعترض طريق التحول الرقمي في ليبيا.

منهجية البحث: يعتمد هذا البحث على منهجية دراسة الحالة التطبيقية (*Applied Case Study*)، حيث تم التركيز على مخرجات ومؤشرات الأداء الفعلية للمشروع التجريبي "نواة". شملت المنهجية جمع المتطلبات التشغيلية لربط الجهات الأربع، وتحليل كفاءة تبادل البيانات بعد هندستها وتحويلها من نمط الاتصال المباشر (*P2P*) إلى نمط الناقل المركزي (*GSB*)، ومن ثم تقييم واستخلاص الدروس المستفادة الحوكميّة والتشريعية المستخلصة من واقع التجربة.

2. تحديات التشغيل البيني في البيئة الحكومية الليبية

يمثل التشغيل البيني بين المؤسسات الحكومية أحد أهم التحديات التي تواجه مبادرات التحول الرقمي في ليبيا. ورغم التقدم المحرز في ميكنة الخدمات داخل المؤسسات المنفردة إلا أن القدرة على تبادل المعلومات بشكل آمن وفعال بين المؤسسات المختلفة لا تزال محدودة، حيث يمكن تصنيف هذه التحديات في عدة محاور رئيسية:

أولاً: الأنظمة المعلوماتية المتباينة: شهد القطاع العام الليبي تزايداً في اعتماد الأنظمة المعلوماتية عبر مختلف المؤسسات الحكومية. غير أن العديد من هذه الأنظمة طُوِّرت بشكل مستقل على مدى فترات زمنية طويلة، غالباً بواسطة منتجين أو موردين مختلفين وباستخدام تقنيات متنوعة. أدى هذا التباين إلى نشوء بيئة تقنية مجزّأة تتميز بتنوع الأساليب المعمارية

وعدم تجانس قدرات التكامل ومحدودية دعم التشغيل البيني. هذا التباين يجعل عملية ربط هذه الأنظمة بعضها ببعض عملية معقدة ومكلفة.

ثانياً: تشتت ملكية البيانات: تتوزع الأصول المعلوماتية الوطنية الحيوية - بما فيها سجلات المواطنين ومعلومات تسجيل الأعمال (الأنشطة التجارية) وبيانات الضرائب والسجلات التعليمية والمعلومات العقارية - عبر مؤسسات متعددة. ورغم أن هذا التوزيع يعكس التخصص الوظيفي للمؤسسات، فإنه غالباً ما يحد من القدرة على تكوين رؤية موحدة للمواطنين والشركات والعمليات الحكومية. هذا التشتت يؤدي إلى عدم اتساق البيانات وصعوبة التحقق من صحتها، ويزيد من الأعباء الإدارية على المواطنين والشركات التي تضطر لتقديم المعلومات ذاتها مراراً وتكراراً لمؤسسات مختلفة.

ثالثاً: غياب المعايير الموحدة: يمثل غياب إطار وطني للتشغيل البيني، ونماذج البيانات الأساسية الموحدة، وسياسات واجهات البرمجة الموحدة، ودليل التكامل المشترك، تحدياً إضافياً. ففي ظل غياب هذه المعايير، تُنفذ مبادرات التشغيل البيني بشكل منفرد لكل حالة، مما يزيد من التعقيد ويقلل من فرص إعادة الاستخدام. هذا الغياب يؤدي أيضاً إلى صعوبة في ضمان اتساق الخدمات المقدمة عبر المؤسسات المختلفة.

رابعاً: تحديات الحوكمة والإجراءات: تعتمد مبادرات التشغيل البيني بشكل كبير على وجود هياكل حوكمة واضحة، وإجراءات موحدة، وعمليات إدارية موثقة رسمياً. في العديد من البيئات الحكومية، اعتمدت العديد من المؤسسات على الممارسات المتوارثة والخبرات العملية أكثر من اعتمادها على إجراءات موثقة وأدلة تشغيلية موحدة. يؤدي غياب التوثيق الموحد للعمليات، والإجراءات التشغيلية الموحدة، والأدلة التوجيهية المعتمدة إلى اختلافات في التفسير والتنفيذ بين المؤسسات، مما يعقد جهود تنسيق العمليات التشغيلية وإنشاء نماذج خدمات موحدة.

خامساً: تحديات التحديث التشريعي: تواجه البيئة التشريعية والقانونية تحديات في مواكبة متطلبات الحكومة الرقمية المعاصرة. فكثير من القوانين واللوائح الإدارية صُممت أصلاً لبيئات العمل الورقية، وقد لا تعالج بشكل كافٍ القضايا المستجدة مثل الهوية الرقمية، والمعاملات الإلكترونية، وتبادل البيانات، وحوكمة التشغيل البيني، وتقديم الخدمات عبر واجهات البرمجة APIs، وتبادل المعلومات بين المؤسسات [3]. تخلق هذه الفجوة التشريعية حالة من عدم اليقين بشأن مسؤوليات تبادل البيانات وملكية الخدمات الرقمية، مما يثبط التعاون بين المؤسسات حتى عند توفر قدرات التكامل التقني.

سادساً: تحديات القيادة والقدرات المؤسسية: تتطلب مبادرات التحول الرقمي الناجحة هياكل قيادية قادرة على مواءمة استراتيجية التقنية مع الأهداف التنظيمية. تشير التجارب الدولية إلى أن برامج التشغيل البيني واسعة النطاق تكون أكثر نجاحاً عندما تدعم عمليات صنع القرار بخبرات متعددة التخصصات تشمل الإدارة العامة، وهندسة المؤسسات، وحوكمة المعلومات، والأمن السيبراني، وتقديم الخدمات الرقمية. في الحالات التي تكون فيها هذه الخبرات غير ممثلة بشكل كافٍ في عمليات التخطيط الاستراتيجي والحوكمة، قد تواجه مبادرات التشغيل البيني تحديات تتعلق بتحديد الأولويات والتنسيق والاستدامة طويلة المدى.

سابعاً: ازدواجية بيانات المواطنين: يُطلب من المواطنين وممثلي الأنشطة التجارية في ليبيا تقديم المعلومات ذاتها بشكل متكرر - بما فيها تفاصيل الهوية الوطنية، وسجلات الأسرة، ومعلومات تسجيل الأنشطة التجارية، وبيانات الاتصال - إلى جهات حكومية متعددة. تزيد هذه الازدواجية من الأعباء الإدارية، وتزيد في الوقت نفسه من احتمالية عدم الاتساق عبر الأنظمة المعلوماتية المختلفة. هذا الوضع يولد إحباطاً لدى المواطنين وممثلي الأنشطة التجارية، ويقلل من ثقتهم في كفاءة الخدمات الحكومية.

تترتب على هذه التحديات مجتمعة عواقب تشغيلية جسيمة، تشمل التأخير في تقديم الخدمات، وارتفاع التكاليف التشغيلية، وانخفاض جودة البيانات، ومحدودية قدرات دعم القرار. تبرز هذه العوائق الحاجة الملحة لتطوير بنية تحتية وطنية للتشغيل البيني تمكّن المؤسسات الحكومية من تبادل المعلومات بشكل آمن وفعال، مع الحفاظ على استقلاليتها وسيادتها على بياناتها.

3. مشروع نواة كنموذج للتشغيل البيني

3.1 نبذة حول المشروع

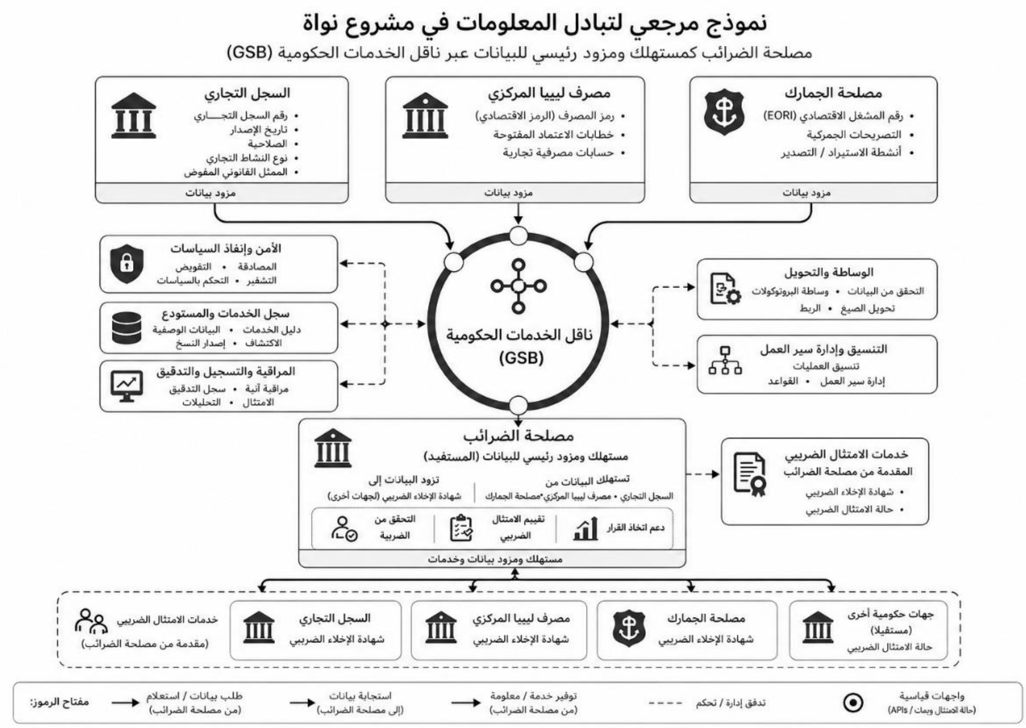
طُوّر مشروع "نواة" الذي يحمل مفهوم "اللب" أو "الأساس" أو "اللبنة الأولى"، واختير ليعكس الدور التأسيسي للنموذج كقلب لمنظومة تشغيل بيني وطنية مستقبلية - استجابةً لهاكاثون وطني للتوافقية نظمته "الهيئة العامة للمعلومات" برعاية "مجلس خبراء فرنسا في ليبيا". هدفت المسابقة إلى استكشاف مقاربات عملية لتحسين تبادل المعلومات بين المؤسسات الحكومية، وتحديد نماذج تشغيل بيني قابلة للتطبيق وقادرة على دعم مبادرات الحكومة الرقمية المستقبلية [10].

شاركت في المسابقة فرق تمثل مجموعة متنوعة من المنظمات، بما فيها الجامعات ومراكز المعلومات وفرق تطوير البرمجيات والمؤسسات الحكومية. تمحور التحدي حول تصميم وعرض آلية آمنة وقابلة للتطوير ومحكومة لتبادل المعلومات بين أربع جهات حكومية شكلت بيئة التشغيل البيني التجريبية. كان الهدف الرئيسي للمشروع هو إظهار كيف يمكن لهندسة ناقل الخدمات الحكومية (*GSB Architecture*) تمكين تبادل المعلومات الموثوق مع تقليل الاضطراب المؤسسي والحفاظ على ملكية البيانات وتقليل تعقيد التكامل المرتبط عادةً بالاتصال بين المؤسسات.
حقق الحل المقترح نجاحاً لافتاً، حيث حصل على المركز الأول في المسابقة ونال الجائزة الكبرى في يناير 2025 والمقدرة بثلاثين ألف دينار ليبي، مما يؤكد على الجدوى العملية للنموذج وقابليته للتطبيق في البيئة الليبية.
تكونت بيئة المشروع التجريبية من أربع كيانات حكومية تمثل مجالات إدارية وأصولاً معلوماتية مختلفة. معاً، مثلت هذه المؤسسات بيئة تجريبية واقعية لاختبار متطلبات التشغيل البيني بين الجهات الحكومية. خلافًا لنموذج التكامل المتماثل الذي تؤدي فيه جميع الأطراف المشاركة وظائف متطابقة، فقد اعتمد هذا النموذج نهجًا تشغيليًا موجهًا نحو الأعمال تَركز على المتطلبات التشغيلية لمصلحة الضرائب.
لعبت مصلحة الضرائب دور المستفيد الرئيسي ومستهلك خدمات المعلومات التي تقدمها الكيانات الأخرى المشاركة، وفي الوقت نفسه عملت كمزود لخدمات الامتثال الضريبي للنظام البيئي الأوسع. عملت الكيانات الأخرى بشكل أساسي كمقدمي بيانات أصلية مسؤولة عن تقديم خدمات معلوماتية موثوقة عبر منصة التشغيل البيني وبالمقابل استهلاك خدمات الضرائب المتمحورة حول الامتثال الضريبي والتحقق من أصالة مستخرجاتها.

3.2 نموذج التشغيل البيني المقترح

اعتمدت البنية المقترحة في مشروع نواة نموذج ناقل الخدمات الحكومية *GSB* كآلية تشغيل بيني مركزية مسؤولة عن التوسط في تبادل المعلومات بين المؤسسات المشاركة. صُممت البنية وفقاً لمبادئ هندسة الخدمات الموجهة (*Service-Oriented Architecture - SOA*)، مع التركيز على الاقتران الفضفاض (*Loose Coupling*)، والاتصال القائم على المعايير، والأمن، والاستقلالية المؤسسية [5]، [6].
فبدلاً من السماح بوصلات مباشرة *P2P* بين المؤسسات، تم توجيه جميع تفاعلات تبادل المعلومات عبر طبقة ناقل الخدمات الحكومية *GSB*. حسّن هذا النهج بشكل كبير من تعقيد التكامل، مع توفير آلية مركزية لاكتشاف الخدمات المتاحة *Service Registry* والتوجيه *Routing* والمصادقة والتخويل *Authentication/Authorization* والمراقبة *Monitoring* وتنفيذ الحوكمة *Governance Implementation*. احتفظت كل مؤسسة مشاركة بملكية وسيطرة تشغيلية كاملة على أنظمتها المعلوماتية الداخلية، حيث سهّل ناقل الخدمات الحكومية فقط الوصول الخاضع للرقابة إلى أصول معلوماتية محددة عبر واجهات خدمة موحدة *API Gateway* وعقود تشغيل بيني محددة بوضوح.
تم في هذا النموذج الحفاظ على الاستقلالية المؤسسية لأن المؤسسات المشاركة احتفظت بملكية وسيطرة تشغيلية كاملة على أنظمتها وقواعد بياناتها الداخلية. تم تبادل المعلومات عبر واجهات خدمة محكومة بدلاً من الوصول المباشر إلى قواعد البيانات، مما سمح للمؤسسات بتطوير تطبيقاتها الداخلية بشكل مستقل مع الحفاظ على عقود التشغيل البيني المتفق عليها. أدى هذا النهج إلى تقليل تبعيات التكامل، وتقليل تأثير تغييرات النظام الداخلية على الأطراف الخارجية، ودعم الاستدامة طويلة المدى للنظام البيئي للتشغيل البيني [7]، [9].
يوضح الشكل (1) البنية المرجعية لتبادل المعلومات المعتمدة في مشروع نواة، والتي تُبين دور ناقل الخدمات الحكومية في التوسط في تبادل المعلومات الآمن بين المؤسسات المشاركة ودعم خدمات الامتثال الضريبي.

الشكل (1): النموذج المرجعي للتشغيل البيني وتبادل المعلومات في مشروع نواة



3.3 الخدمات المتبادلة

صُمم مشروع نواة حول نموذج تشغيل بيني موجه نحو الأعمال، حيث نُظمت خدمات تبادل المعلومات (*Information Exchange Services*) وفقاً للمتطلبات التشغيلية بدلاً من حدود الأنظمة التقنية. عند تقييم الإقرارات الضريبية يقوم النظام الضريبي آليًا باستجلاب البيانات والمعلومات التي يحتاجها من مصادرها الموثوقة المتمثلة في أنظمة المؤسسات المشاركة وذلك عبر ناقل الخدمات الحكومية (*GSB*). بالتالي تبقى كل مؤسسة مسؤولة عن الحفاظ على دقة وسلامة بياناتها الخاصة مع تقديم خدمات محددة للاستهلاك المصرّح به.

قدّم السجل التجاري - من خلال المنصة - معلومات تتعلق بتسجيل الأنشطة التجارية وأشكالها القانونية (شركات، أرباح تجارية، أعمال حرة، إلخ)، شملت رقم القيد بالسجل التجاري وتاريخ القيد وصلاحيته، ونوع النشاط، ومعلومات حول المفوّض القانوني المعتمد وغيرها. في حين قدّم مصرف ليبيا المركزي معلومات مالية وتنظيمية ذات صلة بالأنشطة التجارية شملت رمز مصرف ليبيا المركزي المستخدم في الاعتمادات المستندية والمتعارف عليه بـ*CBL*، ومعلومات عن الاعتمادات المستندية المفتوحة، والعلاقات المصرفية التجارية المتمثلة في الحسابات الجارية. بينما قدّمت مصلحة الجمارك معلومات جمركية، شملت رقم قيد المشغل الاقتصادي (*EORI*) – والمتعارف عليه محليً بالرمز الإحصائي - والسجلات المتعلقة بالإقرارات والتصاريح الجمركية والمرتبطة بأنشطة الاستيراد والتصدير.

وفي المقابل، قدّمت مصلحة الضرائب خدمات تُمكن المؤسسات المشاركة من التحقق من حالة الامتثال الضريبي. كانت الخدمة الرئيسية التي تقدمها المصلحة هي خدمة شهادة السداد الضريبي، التي توفر معلومات حول حالة الامتثال الضريبي للشركات والمشغلين الاقتصاديين. مكّن نموذج تبادل المعلومات هذا المؤسسات من الوصول إلى المعلومات الموثوقة مباشرة من مصدرها، مع تجنب ازدواجية البيانات والحفاظ على مسؤوليات ملكية واضحة.

تم خلال فترة الإنجاز التي استمرت نحو شهر واحد تنفيذ 23 خدمة معلوماتية متبادلة موزعة بين المؤسسات الأربع، شملت خدمات تبادل البيانات والتحقق من المستخرجات، وتقييم الامتثال، وإصدار الشهادات. اعتمد الإنجاز على تقنيات مفتوحة المصدر، مما أظهر جدوى بناء منصة تشغيل بيني حكومية دون الاعتماد على أنظمة برمجية احتكارية. تم توثيق جميع الخدمات وفق مواصفات *OpenAPI*، مما يسهل دمجها مستقبلاً ويدعم قابلية التوسع.

4. النتائج والدروس المستفادة

أسفرت تجربة مشروع نواة في البيئة الليبية عن مجموعة من النتائج العملية التي تعكس أثر وجدوى تبني منصة تشغيل بيني مركزية مقارنة بأساليب التكامل التقليدية المعتمِدة على الربط المباشر بين الأنظمة. ويوضح الجدول (1) مقارنة موجزة بين النموذج التقليدي للتكامل والنموذج المقترح المعتمد على منصة التشغيل البيني.

الجدول 1: مقارنة بين أسلوب التكامل التقليدي والنموذج المقترح للتشغيل البيني في مشروع نواة

المعيار	التكامل التقليدي P2P	نموذج نواة (*GSB*)
عدد الجهات المشاركة (*N*)	4	4
عدد وصلات التكامل المطلوبة	*6 = N(N-1)/2*	*4 = N*
نمط التكامل	مباشر بين الأنظمة	عبر منصة مركزية
إضافة جهة جديدة	تتطلب *N* من الروابط المباشرة	تتطلب ربطًا واحدًا بالمنصة
إدارة الخدمات	موزعة بين الجهات ومعقدة	مركزية ومحكومة
المحافظة على استقلالية الأنظمة	محدودة	مرتفعة
قابلية التوسع	منخفضة	مرتفعة
إمكانية إعادة استخدام الخدمات	محدودة	مرتفعة

يتضح من المقارنة أن المنصة المقترحة لم تقتصر على تقليل عدد روابط التكامل المطلوبة فحسب، بل ساهمت أيضًا في تبسيط إدارة الخدمات وتحسين قابلية التوسع المستقبلية. كما حافظت على استقلالية الأنظمة المعلوماتية القائمة داخل المؤسسات المشاركة، إذ يتم تبادل البيانات من خلال واجهات خدمات معيارية دون الحاجة إلى الوصول المباشر إلى قواعد البيانات أو تعديل الأنظمة الداخلية للجهات المختلفة. وفيما يلي أبرز تلك النتائج والدروس المستفادة:

- **تنفيذ 23 خدمة معلوماتية متبادلة:** تم بنجاح تنفيذ ونشر 23 خدمة معلوماتية موزعة بين المؤسسات الأربع المشاركة، مما أتاح تبادلاً معلوماتياً فعالاً في مجالات متعددة. أظهر هذا العدد من الخدمات قدرة النموذج على دعم مجموعة واسعة من حالات الاستخدام الواقعية.
- **تقليل تعقيد التكامل بشكل جوهري:** في النموذج التقليدي القائم على الوصلات المباشرة *P2P* ، كان الربط بين أربع مؤسسات يتطلب ست وصلات تكامل منفصلة. بينما مع نموذج ناقل الخدمات الحكومية، انخفض هذا العدد إلى أربع وصلات فقط (واحدة لكل مؤسسة إلى المنصة المركزية). مع توسع عدد المؤسسات المشاركة يصبح الفرق في التعقيد أكثر وضوحاً، مما يجعل النموذج أكثر كفاءة وقابلية للتوسع. وعلى الصعيد التقني، نجحت المنصة في معالجة عدم تجانس الأنظمة (*Heterogeneous Systems*) عبر طبقة وسيطة قامت بتحويل وتوحيد بروتوكولات الاتصال (*Communication Protocols*) وصيغ البيانات المتباينة بين الجهات الأربع إلى صيغ معيارية موحدة (مثل *JSON* و*XML*) دون المساس بالبنية الداخلية لكل نظام.
- **الحفاظ على الاستقلالية المؤسسية:** أثبت النموذج قدرته على تمكين تبادل المعلومات مع الحفاظ الكامل على استقلالية المؤسسات المشاركة وسيطرتها على أنظمتها وبياناتها. تم التبادل عبر واجهات خدمة مُحوكمة بدلاً من الوصول المباشر إلى قواعد البيانات، مما يمنع التدخل في العمليات الداخلية للمؤسسات ويحمي أمن معلوماتها.
- **قابلية التوسع والاعتماد على معايير مفتوحة:** أظهر استخدام التقنيات مفتوحة المصدر بالكامل إمكانية بناء منصة تشغيل بيني وطنية دون تكاليف تراخيص باهظة أو الاعتماد على موردين محددين، مما يعزز الاستدامة ويقلل مخاطر الاحتكار التقني. كما أن الاعتماد على معايير مفتوحة مثل *OpenAPI* و *JSON Web Token (JWT)* يضمن التوافق مع الأنظمة المستقبلية ويسهل عمليات التكامل.
- **أهمية الحوكمة كعامل نجاح رئيسي:** أكدت التجربة أن المبادرات التقنية وحدها غير كافية لضمان نجاح التشغيل البيني. برزت الحوكمة كعامل حاسم يتطلب هياكل تنظيمية واضحة تحدد مسؤوليات ملكية الخدمات، وإجراءات نشر الخدمات، وسياسات تبادل البيانات، وآليات الرقابة التشغيلية. بدون هذه الهياكل، تخاطر منصات التشغيل البيني بالتطور إلى مجموعات مجزأة من الخدمات تعيد إنتاج العديد من التحديات التي صُممت لحلها.
- **أهمية التحديث التشريعي:** كشفت التجربة عن ضرورة مواكبة التحديث التشريعي للتطورات التقنية. فالكثير من الإجراءات الإدارية والقوانين الحالية صُممت لبيئات العمل الورقية، مما يخلق حالة من عدم اليقين بشأن مسؤوليات تبادل البيانات وملكية الخدمات الرقمية. يُعد وضع إطار سياسي وتشريعي واضح للتشغيل البيني شرطاً أساسياً لتوسيع نطاق التطبيق على المستوى الوطني.
- **الاستعداد المؤسسي والقيادة:** أظهر المشروع أن الاستعداد المؤسسي هو محدد حاسم لنجاح التشغيل البيني. يتطلب التبادل الفعال للمعلومات تبني المؤسسات لنماذج تشغيلية تعاونية تتجاوز الحدود التنظيمية التقليدية. كما أن القيادة الداعمة على المستوى الاستراتيجي ورؤية مشتركة لأهمية التشغيل البيني هما عنصران أساسيان لضمان الاستدامة والتوسع.

5. التوصيات

بناءً على النتائج والدروس المستفادة من مشروع نواة، يمكن تقديم التوصيات التالية لتوسيع نطاق التشغيل البيني الحكومي في ليبيا:

- **اعتماد إطار وطني للتشغيل البيني:** يُوصى بتطوير واعتماد إطار وطني للتشغيل البيني يحدد المعايير التقنية ونماذج البيانات الموحدة وسياسات الأمن، وإجراءات الحوكمة. يجب أن يكون هذا الإطار مستنداً إلى أفضل الممارسات الدولية مع مراعاة الخصوصية المحلية [8].
- **إنشاء وحدة حوكمة وطنية للتشغيل البيني:** يُوصى بتأسيس وحدة حوكمة مركزية تكون مسؤولة عن تنسيق مبادرات التشغيل البيني، وإدارة دورة حياة الخدمات، ومراقبة الامتثال للمعايير، وحل النزاعات بين المؤسسات.
- **تحديث الإطار التشريعي والتنظيمي:** يُوصى بإجراء مراجعة شاملة للتشريعات ذات الصلة بالمعاملات الإلكترونية، والهوية الرقمية، وتبادل البيانات، وحماية الخصوصية، وحوكمة المعلومات، لتتوافق مع متطلبات الحكومة الرقمية المعاصرة.
- **تبني نهج تدريجي للتوسع:** يُوصى باعتماد نهج مرحلي في توسيع نطاق التشغيل البيني، بدءاً بالمؤسسات ذات الأولوية التي تمتلك أصولاً معلوماتية أساسية تدعم خدمات متعددة، مثل السجل المدني وصندوق الضمان الاجتماعي.
- **بناء القدرات المؤسسية والبشرية:** يُوصى بالاستثمار في تطوير الكفاءات البشرية في مجالات هندسة المؤسسات، وحوكمة المعلومات، وأمن المعلومات، وإدارة واجهات البرمجة، وإدارة دورة حياة الخدمات، من خلال برامج تدريبية متخصصة وشراكات أكاديمية.
- **تعزيز ثقافة التعاون المؤسسي:** يُوصى بتنمية ثقافة التعاون وتبادل المعلومات بين المؤسسات الحكومية، من خلال ورش العمل المشتركة، وحلقات النقاش، وعرض قصص النجاح، بما يعزز الشعور بالملكية المشتركة لمنظومة التشغيل البيني.

6. الخلاصة

يتطلب التحول الرقمي الحكومي الانتقال من جهود الميكنة المنعزلة إلى أنظمة بينية رقمية متكاملة قادرة على دعم تبادل المعلومات بشكل آمن وفعال. كما أوضح هذا البحث، فإن تحديات التشغيل البيني تمتد إلى ما وراء التقنية لتشمل التجزؤ التنظيمي، والتباين الإجرائي، والقصور التشريعي، وضعف الحوكمة. تكتسي هذه التحديات أهمية خاصة في البيئات الرقمية الحكومية الناشئة، حيث غالباً ما تعيق الصوامع المؤسسية والأنظمة المعلوماتية غير المتجانسة تقديم الخدمات الحكومية المتكاملة.

استعرض هذا البحث دور التشغيل البيني الحكومي كإطار استراتيجي لمواجهة هذه التحديات وتمكين التشغيل البيني بين المؤسسات الحكومية. كما استكشف ناقل الخدمات الحكومية (*GSB*) كآلية معمارية لتشغيل متطلبات التشغيل البيني، موضحاً كيف تجمع هذه البنى بين قدرات التكامل وآليات الحوكمة وضوابط الأمن وإدارة الخدمات ونماذج تبادل المعلومات الموحدة لدعم التعاون بين الأنظمة الحكومية غير المتجانسة مع الحفاظ على الاستقلالية المؤسسية وملكية البيانات.
قدّم البحث مشروع نواة كدراسة حالة تطبيقية لنموذج تشغيل بيني قائم على ناقل الخدمات الحكومية، شاركت فيه مصلحة الضرائب، والسجل التجاري، ومصرف ليبيا المركزي، ومصلحة الجمارك. أظهر المشروع كيف يمكن دمج مصادر المعلومات الموثوقة من خلال منصة تشغيل بيني محكومة لدعم التحقق من دافعي الضرائب، وتقييم الامتثال، وتبادل المعلومات بين المؤسسات. كما أوضح التطبيق جدوى اعتماد تقنيات مفتوحة المصدر ونهج تكامل قائم على المعايير في البيئة الحكومية الليبية.

تشير النتائج إلى أن بنى ناقلات الخدمات الحكومية يمكن أن توفر أساساً عملياً وقابلاً للتوسع لمواجهة تحديات التشغيل البيني في الأنظمة البيئية الرقمية الحكومية الناشئة. يثبت مشروع نواة أن مبادئ هندسة المؤسسات، عند دمجها مع منصات التشغيل البيني المحكومة، يمكن أن تدعم تبادلاً معلوماتياً آمناً مع الحفاظ على الاستقلالية المؤسسية والاستثمارات القائمة. ومع استمرار ليبيا في رحلة تحولها الرقمي، من المتوقع أن يسهم تبني إطار وطني للتشغيل البيني بشكل كبير في تطوير خدمات حكومية متكاملة تركز على المواطن.

شكر وتقدير

يتقدم الباحثون بخالص الشكر إلى مصلحة الضرائب وشركة الأمان الرقمي على دعمهما وتعاونهما في إنجاح مشروع نواة، كما يعربون عن تقديرهم لجهود الهيئة العامة للمعلومات ومجلس خبراء فرنسا في ليبيا في رعاية المبادرات الداعمة للتحول الرقمي والتشغيل البيني.

المراجع

[1] T. O. Group, "The togaf standard, 10th edition," 2022.
[2] I. Europe, "European interoperability reference architecture (eira)," 2024.
[3] M. Janssen and Y. Dwivedi, "Interoperability in government information systems: Challenges and perspectives," Government Information Quarterly, vol. 29, no. S1, pp. S1-S8, 2012.
[4] O. for Economic Co-operation and Development, "Digital government index 2023 results and key findings," OECD, Tech. Rep., 2024.
[5] D. Chappell, Enterprise Service Bus. O'Reilly Media, 2004.
[6] G. Hohpe and B. Woolf, Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions. Addison-Wesley, 2004.
[7] T. Erl, Service-Oriented Architecture: Concepts, Technology, and Design. Prentice Hall, 2005.
[8] European Parliament and Council of the European Union, "Interoperable europe act," Official Journal of the European Union, vol. L 2024/903, Mar. 2024.
[9] P. Mishra, "The role of event-driven architectures in enterprise digital transformation initiatives," Int. J. of Emerging Trends in Computer Science and Information Technology, vol. 5, no. 3, 2024.
[10] A. Al-Zahrani and et al., "Government services bus (gsb): Opportunity to improve the quality of data entry," Int. J. of Semantic Web and Information Systems, vol. 17, no. 3, pp. 1-20, Jul. 2021.
[11] Ehtash, M., & Alhashan, T. (2026). The gap between software developers and users in SRS. *Al-Farooq Journal of Sciences*, *2*(3), 1479-1492.