مجلة البحوث المالية والتجارية
المجلد (22) – العدد الأول – يناير 2021

إستخدام برنامج المراجعة السحابي المدمج بتقنية Blockchain لمراجعة البيانات الضخمة من خلال وسيط السحابة

Using the Cloud Audit program Consolidated with Blockchain Technology to Audit Big Data through the cloud Mediator

الباحثه/ رويدا السيد علي المنوفي
مرشح للدكتوراه
كلية التجارة– جامعة بورسعيد– قسم المحاسبة والمراجعة

إشراف

الأستاذ الدكتور
نبيل فهمي سلامه
أستاذ المراجعة
بكلية التجارة جامعة بورسعيد

السيده الدكتوره
سهى السيد فرج
مدرس بقسم المحاسبة والمراجعة
بكلية التجارة جامعة بورسعيد

ملخص البحث:

من المعروف أن تقنية سلسلة الكتل Blockchain ذات أهميه لكل من المنظمات ومنشآت المراجعة والمستفيدين منها ، ولعل إهتمام منشآت المراجعة بهذه التقنية يعود إلى التطورات التكنولوجية المتلاحقة وكبر حجم البيانات للمنظمات وتخزينها على السحابة والتي أدت إلى تغييرات في تطوير عملية المراجعة وإستخدام برنامج مراجعة سحابي يتم تشغيله إلكترونياً ليلاحق هذا التطور مع دمج برنامج المراجعة بتقنية Blockchain كمنصة تطبيق حيث أنه سيؤدي إلى تقصير وقت التجميع للبيانات وتحسين جودة تقارير المراجعة ، وتزويد المراجعين بعملية مراجعة علمية أكثر كفاءة.

الكلمات المفتاحية : الحوسبة السحابية – البيانات الضخمة – برنامج المراجعة السحابي – تقنية Blockchain

Abstract:

It's known that Blockchain technology Of interest to both organizations and audit facilities and their beneficiaries, and the interest of audit facilities in this technology may be due to the successive technological developments and the large volume of data for organization and their storage on the cloud and Which led to changes in the development of the auditing process and the use of an electronically operated cloud audit program to follow this development with the integration of the audit program with Blockchain technology, as it would lead to shortening the time of data collection, improving the quality of audit reports, and providing auditors with a more efficient scientific auditing process.

Key Words:

Cloud Computing - Big Data - Cloud Audit Program - Blockchain

مقدمة البحث وطبيعة المشكلة:

تتيح هذه التقنيات لمراجعي الحسابات توفير قدر كبير من الوقت، وعمل إجراءات معينة لمراجعة الحسابات عن طريق إستخراج البيانات تلقائياً وبسهولة وتحليلها من خلال الخوارزميات. وبالإضافة إلى ذلك، فإن الرقمنة تقلل إلى حد كبير من تكاليف مراجعة الحسابات ولذلك، فإنه يجب على المنشآت تعديل نهجها مع تغيير الرقمنة في طريقة إجراء عمليات المراجعة. وبالتالي، يجب عليها أن تدمج التقنيات الرقمية في إستراتيجياتها المستقبلية.

وتتكون منصة دعم Blockchain من العقد المحاسبية لمؤسسات المراجعة والمراجعين ذوى الصلة والوحدات الخاضعة للمراجعة ومكاتب المراجعة المحلية ومعاهد المحاسبين العامين المعتمدين والمنظمات الرسمية الأخرى والعقد المشتركة لأصحاب المصلحة الذين يستخدمون تقارير المراجعة (بما في ذلك المستثمرين ، مكاتب الضرائب والمكاتب المالية والبنوك). ففي Consortium Blockchain يجب على جميع الأطراف المشاركة صيانة بيانات المراجعة وتجنب العبث من جانب واحد ، وقد تم إنشاؤه لمراجعين مختلفين ، ولا يمكن مشاركة بيانات المراجعة السحابية إلا من قبل المستخدمين الذين لديهم توافق هوية من خلال آلية قبول العقدة.

حيث تقوم المنصات بجمع معلومات مراجعة متقرفة من صناعات مختلفة. بعد ذلك من خلال تخزين المعلومات المجمعة ورقمنتها ، وبالتالي يمكن لجميع أنواع موارد المراجعة (المراجعون والبرامج والأجهزة ذات الصلة) العمل معاً من خلال السحابة ، وذلك للإستفادة بشكل أفضل من معلومات المراجعة ، وتزويد المراجعين بعملية مراجعة أكثر كفاءة ، وهناك حاجة إلى نظام تخزين متعدد العقد ونسخ إحتياطي متزامن ونظام تخزين موزع لضمان المشاركة الديناميكية الكاملة والآمنة والقابلة للتتبع وتداول بيانات المراجعة لمختلف المؤسسات، وضمان الجودة العالية للمراجعة بناءاً علي ذلك ، تتميز تقنية Blockchain بخصائص اللامركزية وإمكانية التتبع وحماية الخصوصة والأمن والمصداقية ، فهو يعتبر آله الثقة.

ويتم تطبيق تقنية Blockchain في تخزين بيانات المراجعة السحابية ومشاركتها ، وتنفذ التخزين الآمن غير المتزامن خارج السلسة وفقاً للحساسية والتنوع الهيكلي لبيانات المراجعة. إستناداً إلى هذه التقنية الأساسية ، مثل آلية إدارة العضوية وآلية الإجماع والعقود الذكية، ووفقاً لملكية نتائج المراجعة ومتطلبات أعمال المراجعة. تتم صياغة إستراتيجية الوصول إلى قاعدة البيانات المتسلسلة لتحقيق المشاركة الآمنة الديناميكية لبيانات المراجعة ، يجب أن يتم تعميم جميع بيانات المراجعة بطريقة متسقة وخالية من الإحتكاك في كل جلسة مراجعة . فمن

خلال هذه التقنية لايمكن التلاعب ببيانات المراجعة ويمكن ضمان درجة عالية من الخصوصية ويمكن تتبع جميع المعاملات ويمكن إجراء سلسلة من عمليات المراجعة ، بما في ذلك تأكيد بيانات المراجعة وتحليلها تلقائياً دون الإعتماد علي الطرف الثالث ، ويمكن تحقيق هدف المراجعة المتزامن مع الأنشطة الإقتصادية على أساس التكنولوجيا الموضوعية، وحماية أمن البيانات وتوحيد إجراءات المراجعة ، ثم تحسين كفاءة وجودة أعمال المراجعة.

إستكشاف تقنية سلسلة الكتل في مجال المراجعة السحابية له تطبيق واسع ولا يمكن تقييده في تخزين بيانات المراجعة في الوقت الفعلي وإجماع الشبكة بالكامل على سلوك المشاركة ، ويمكن إستخدامه أيضاً في تنفيذ الأعمال وتتبع ما بعد المراجعة، مما يساعد في تحقيق نموذج مراجعة مستدام وموثوق.

أهداف البحث :

يهدف هذا البحث إلى إستخدام برنامج المراجعة السحابي المدمج بتقنية Blockchain لمراجعة البيانات الضخمة من خلال وسيط السحابة، وذلك من خلال الآتي:

1- دمج الحوسبة السحابية مع تقنية Blockchain لها أهميه خاصة لكل من المنظمات والمراجعين الخارجيين بالإعتماد على مستوي الحكم المهني للمراجعين عبر وسيط السحابة.
2- دمج البيانات الضخمة مع الحوسبة السحابية وتقنية Blockchain سيعمل على توفير البيانات المالية في الوقت المناسب وتبسيط عملية إعداد التقارير المالية.
3- دمج تقنية Blockchain مع برنامج المراجعة السحابي سيعمل على تعزيز جودة عملية المراجعة.

أهمية البحث :

بالرغم من أهمية تقنية سلسلة الكتل Blockchain في التحقق من المعاملات المالية إلا أنه لا يمكن الإستغناء عن المراجعين الخارجيين في مراجعة البيانات المالية حيث تتم هذه المراجعة بتقييم وفحص الضوابط الداخلية للشركة ككل للتأكد من إخلاء البيانات المالية من أي تلاعب أو أخطاء وذلك باستخدام حكمهم المهني في عملية مراجعة البيانات المالية.

وباعتماد المنظمات علي هذه التقنية فإنها ستمكن المراجعين الخارجيين بكلمة مرور عبر وسيط الحوسبة السحابية من التحقق من جزء كبير من البيانات المالية تلقائياً وتسمح لهم بعملية المراجعة الشاملة للمعاملات أثناء المراجعة بدلاً من أخذ العينات العشوائية ويمكن أن يحقق عمليات مراجعة أكثر فاعلية، ويتم الحصول على البيانات المالية في الوقت الفعلي.

أما بالنسبة لإعتماد المراجعين الخارجيين بهذه التقنية ودمجها بالبرامج الجاهزة للمراجعة سيساعد في أتمتة العملية وتسريع وقت التحقق ، ويستخدم للتبسيط الفعال لعمليات تأكيد المراجعة الخارجية ، حيث ستتمكن منشآت المراجعة من الوصول إلى الوضع المالي للشركات في الوقت الحقيقي وتقييمها مما سيوفر الوقت والجهد ويعمل على إتخاذ القرارات في الوقت المناسب، وسيسهل عمل الإجراءات التحليلية ، وقد أصبح بالإمكان الإفصاح عن نتائج تقارير عملية المراجعة بالتقنيات الحديثة التي وفرتها الحوسبة السحابية ومناقشة هذه النتائج من خلال إجتماعات بالفيديو كونفرس أو من خلال برامج (زووم) الحديثة باستخدام الإنترنت وأصبح من السهل على المستفيدين من المعلومات الحصول على هذه التقارير من خلال وسيط الحوسبة السحابية.

حدود البحث:

تقوم الباحثة هنا باستخدام برنامج المراجعة السحابي المدمج بتقنية Blockchain كمنصة تطبيق لمراجعة البيانات الضخمة من خلال وسيط السحابة، وبذلك يخرج عن نطاق هذه الدراسة ما يلي:

1- التعمق في الموضوعات التكنولوجية الخاصة بأوساط التخزين الحديثة، مثل الجدران النارية، سوى بما يخدم موضوع البحث فقط.
2- الدخول في دقائق عملية المراجعة تفصيلاً لكل بند من البنود، والاكتفاء بالإشارة إلى ما يناسب الدراسة فقط.
3- الدخول في مقارنات بين نتائج عمليات المراجعة التقليدية والمراجعة الفورية (المستمرة) دون التركيز على فعالية التقارير النهائية.

منهج البحث :

تحقيقاً لهدف البحث وفي ضوء طبيعته وأهميته وفروضه وحدوده إرتكزت الباحثة في دراستها على إستخدام المنهجين الإستقرائي والإستنباطي، حيث تسعى الباحثة من خلال المنهج الإستقرائي إلي إستخدام برنامج المراجعة السحابي المدمج بتقنية Blockchain لمراجعة البيانات الضخمة من خلال وسيط السحابة مستعينة في ذلك بالمراجع والدوريات والأبحاث المنشورة المرتبطة بموضوع البحث بالاضافة للنشرات العلمية واستخدام محركات البحث الانجليزية والعربية على شبكة الانترنت. كما تعتمد الباحثة على المنهج الاستنباطي عند إستنتاج ما يناسب برنامج المراجعة السحابي المدمج وتحليلها لإجراء عمليات المراجعة عن بعد.

فروض الدراسة:

تتمثل فروض البحث هنا في ثلاثة فروض عدمية (صفرية)، هي:

(أ) لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين آراء فئات عينة الدراسة على وجود دور تنموي للحوسبة السحابية في تجميع البيانات وتحليلها بسرعة لخدمة المراجع الخارجي في ضوء حياديته وإستقلاله.

(ب) لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين آراء فئات عينة الدراسة على أن التطوير المقترح لمهام المراجعة الخارجية في ظل وسيط الحوسبة السحابية يساعد في تنفيذ مهام عملية المراجعة بكفاءة ويسر أكثر من ذي قبل.

(ت) لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين آراء فئات عينة الدراسة على أن المردود الإيجابي بالمراجعة عن بعد للمنظمة يساعد في تعظيم قيمة مخرجات المراجعة ومن ثم جودتها.

أولاً: تأثير دمج تقنية Blockchain مع الحوسبة السحابية علي عملية المراجعة:

تعتبر تقنية سلسلة الكتل Blockchain كبنيه مرجعيه للحوسبة السحابية ، حيث تقوم الشركات بدمج تقنية سلسلة الكتل في الحوسبة السحابية لضمان نظام آمن ، وهناك طريقتان متاحتان لدمج Blockchain في الأنظمة السحابية[1]: دمج Blockchain مع السحابة لتسهيل شبكات المستخدمين مثل التخزين والنسخ المتماثل والوصول إلى قاعدة بيانات المعاملات ، أو التكامل مع المفاهيم الأمنية بين المستخدم وإدارة البيانات في السحب ، والهدف الرئيسي من هذا الدمج هو ضمان وتعزيز الثقة بين خادم البيانات ومستخدمي البيانات وأمن البيانات.

وتستخدمها المنظمات باعتبارها تمثل السجلات المحاسبية بمثابة دفتر أستاذ الرقمي ، تقوم على قواعد بيانات معترف بها كبديل لدفاتر الحسابات القائمة على القيد المزدوج التقليدي وإمساك الدفاتر، ويمكن إستخدامه للقيام بدور الوسيط والعمل كمستودع مركزي وآمن للسجلات المحاسبية ويمكن تنفيذه للمعاملات سواء كانت مالية أو غير مالية ، ويسجل البيانات في أرشيف متسلسل بحيث لا يمكن التلاعب فيه ، ويمكن الوصول إليها من قبل أي شخص لديه كلمة مرور وقد تمنح هذه التقنية المديرين الماليين ، عملية تحقق بشكل سريع وبتكلفة منخفضة للمعاملات المخزنة على دفتر الأستاذ الموزعة.

حيث أن التقديرات الآن تلعب دوراً مهماً في دورة المحاسبة والمراجعة ، ولا يزال المراجع بحاجة إلى تطبيق معايير المحاسبة الدولية ISA 540 لمراجعة الحسابات ، بما في ذلك تقديرات محاسبة القيمة العادلة والإفصاح المرتبط بها ، أثناء إجراء مراجعة سلسلة الكتل. ولن تكون

فائدة البيانات التي تم الحصول عليها من Blockchain صالحة إلا إذا تم النظر في ذلك في الحكم المهني للمراجع. فقد تعد تأكيدات الإدارة جزءاً مهماً من البيانات المالية ، والتي لا يمكن تقديرها بسهولة في Blockchains – يتم حسابها من خلال الحكم المهني. يجب أن يتم المراجعة بالكامل بطريقة مهنية محترفة ، حيث أن أي بيانات خاطئة جوهرية يمكن أن تقوض الثقة في البيانات.

ويجب أن يؤخذ في الإعتبار التحكم والمخاطر الكامنة في البيانات. وفي هذه الحالة ، قد تظهر خدمات مراجعة تكنولوجيا المعلومات إلى الواجهة. ومن الضروري أن يفهم المراجعون محاسبة عملات التشفير وكيفية عمل البروتوكول، وهناك العديد من الدراسات حول العملات الافتراضية / الرقمية ولكن الهيئات التنظيمية ما زالت لم تضع معايير محددة. سيكون الإفتقار إلى تصنيف عملات التشفير القياسي أحد الصعوبات التي سيواجهها الممارسون. وسيكون تقييم سياسات الإدارة لعملات التشفير مصدر قلق آخر وهى قد تكون محل دراسة من باحثون آخرون.

ويشير تأثير Blockchain على مهنة المراجعة عند دمجها مع تقنية الحوسبة السحابية بأنها توفر فرصة لتبسيط عمليات التقارير المالية وعمليات المراجعة ، فالبيانات متاحة الآن رقمياً ويمكن التحقق منها بسرعة. فهي تعمل علي تسريع أوقات التأكيد من أسبوعين إلى أقل من يوم، ويمكن لمراجع الحسابات الوصول إلى البيانات في الوقت الفعلي تقريباً عبر عقد للقراءة فقط على سلاسل المفاتيح ، حيث أن إستخدام المنظمات سجل واحد لكافة المعلومات على Blockchain، سيمكن المراجعين الخارجيين من التحقق من جزء كبير من البيانات المالية تلقائياً، وتسمح للمراجعين بالتحول من أخذ العينات العشوائية إلى المراجعة الشاملة للمعاملات أثناء المراجعة. ويمكن أن يحققوا عمليات مراجعة أكثر فاعلية ، ويؤدي بدوره إلى رفع تقارير المنظمات بشكل أسرع وراحة أكبر للأطراف المستفيدة والمساهمين وغيرهم.

ويؤدي ذلك إلى القضاء على العديد من أنشطة إستخراج البيانات اليدوية وإعداد المراجعة التي تتطلب عمالة مكثفة وتستغرق وقتاً طويلاً في إدارة الكيان وموظفيه ، وقد تمثل مراجعة البيانات المالية حجر الزاوية في الأعمال وتلعب دوراً رئيسياً في تمويل الديون والأسهم والمشاركة في أسواق رأس المال وعمليات الدمج والإستحواذ والإمتثال التنظيمي والأداء الفعال لأسواق رأس المال. وقد تعكس البيانات المالية تأكيدات الإدارة، بما في ذلك التقديرات ، والتي لا يمكن تلخيصها أو إحتساب العديد منها بسهولة في قيود. علاوة على ذلك ، فإن عملية

المراجعة المستقلة للبيانات المالية تعزز الثقة التي تعتبر حاسمة من أجل الأداء الفعال لنظام أسواق رأس المال[2].

وغالباً ما يتم خلط درجة ونوع التحقق الذي توفره Blockchain مقارنة بتلك التي يوفرها مراجعوا البيانات المالية وهذا غير صحيح ، حيث أن Blockchain تتحقق من حدوث معاملة بأي مبلغ وفي أي تاريخ ، ولا تتحقق مما إذا كانت المعاملة محسوبة بشكل صحيح بموجب قواعد إعداد التقارير المالية، ولا تقدم فحصاً للضوابط الداخلية التي تكمن وراء عملية إعداد التقارير المالية لمنع أو كشف الإحتيال والأخطاء ، كما هو الحال في مراجعة البيانات المالية. فالمراجعة هي أكثر بكثير من مجرد التحقق من المعاملات الروتينية ، فهى تقييم شامل للقوة الداخلية للشركة[3].

ويتوقع مستخدمي البيانات المالية من المراجعين إجراء مراجعة مستقلة للبيانات المالية باستخدام ما يعرف بالشك المهني. ويستنتج المراجع الخارجي ما إذا كانوا قد حصلوا على تأكيد معقول بأن البيانات المالية لكيان ما ، خالية من الأخطاء الجوهرية ، سواء كان ذلك بسبب الأحتيال أوالخطأ، ومع ذلك ، وقد يحتاج مراجعي الحسابات إلى مراقبة التطورات في تقنية Blockchain لأنها ستؤثر على عملائهم. وأن يكونوا على دراية بأساسياتها والعمل مع الخبراء لمراجعة المخاطر التقنية المعقدة المرتبطة بها. لتحسين جمع البيانات أثناء المراجعة ، ويتم تشجيع المراجعين الخارجيين على مراقبة التطورات لهذه التقنية لأن لديهم فرصة للتطور والتعلم والإستفادة من قدرتهم المثبتة بالفعل على التكيف مع إحتياجات عالم الأعمال سريع التغير.

وباستخدام الحوسبة السحابية ، يمكن مشاركة هذه السجلات في السحابة والأحتفاظ بنسخ متطابقة أو أجزاء منها بواسطة أطراف متعددة للتحقق من المراجعة ، ويمكن إستخدامها بالنسبة لبيانات المنظمة التي تتطلب معالجة حسابية هائلة فيتم تقسيم الحسابات وإدارتها وتوزيعها على العقد كجهد تعاوني مع مكافأة كل عقدة وفقاً لإثباتها لجهود العمل.

ثانياً: أهمية عمل البيانات الضخمة مع الحوسبة السحابية وإظهار دورها لمهنة المراجعة:

قد تعمل كلاً من البيانات الضخمة والحوسبة السحابية معاً جنباً إلى جنب ، مع زيادة دور البرمجيات كخدمة (SaaS) ، ورغم أن هناك إختلاف بينهما في المصطلحات الفنية إلا أنهما متطابقين تماماً، ومتفاعلين مع بعضها البعض حيث يجلبان الكثير من التقنيات المبتكرة الجديدة، مثل الذكاء الاصطناعي، ويتم الإشارة إلي معرفة الفرق بينهم كالتالي: البيانات الضخمة: تشير ببساطة إلى مجموعات كبيرة جداً من البيانات التي يتم إخراجها بواسطة

مجموعة متنوعة من البرامج، ويمكن أن تشير إلى أي مجموعة كبيرة ومتنوعة من أنواع البيانات. أما الحوسبة السحابية: فتشير إلى معالجة أي شيء ، بما في ذلك تحليلات البيانات الضخمة ، على "السحابة". حيث أن "السحابة" هي مجرد مجموعة من الخوادم عالية الطاقة من أحد مزودي الخدمة العديدين. يمكنهم في كثير من الأحيان عرض مجموعات البيانات الضخمة والاستعلام عنها بسرعة أكبر بكثير من الأنظمة العادية. في الأساس تشير "البيانات الضخمة" إلى مجموعات كبيرة من البيانات التي تم جمعها ، بينما يشير مصطلح "الحوسبة السحابية" إلى الآلية التي تأخذ هذه البيانات عن بعد وتنفذ أي عمليات محددة على تلك البيانات[4].

وتسمح البنية الأساسية السحابية بمعالجة البيانات الضخمة في الوقت الفعلي. وقد تحدث في جزء صغير من الوقت الذي إعتادت عليه. ولذلك فإن إستخدام الأنظمة التقليدية لتحليلها سيكون مستحيلاً أو غير عملي بسبب مقدار الوقت الذي تستغرقه. ومع ذلك ، فإن الحوسبة السحابية تسمح لمستخدميها باستخدام البنية التحتية الحديثة والدفع فقط للوقت والطاقة التي يتم إستخدامها، ويتم تطوير التطبيقات السحابية وتوفير الخدمات السحابية بسبب البيانات الضخمة. فبدون هذه البيانات سيكون هناك عدد أقل من التطبيقات المستندة إلى مجموعة النظراء ، حيث لن تكون هناك أي ضرورة حقيقية لها. يتم جمع البيانات الضخمة غالباً عن طريق التطبيقات المستندة إلى مجموعة النظراء ، فالسبب الوحيد لجمع البيانات الضخمة هو وجود خدمات قادرة على إستيعابها وفك تشفيرها ، غالباً في غضون ثوانٍ. فالإثنان متطابقان مثاليان ، لأنهما لن يتواجدا بدون الآخر.

وكلاهما يلعب دوراً كبيراً في المجتمع الرقمي. كما أن المكونات الأكثر حداثة في نموذج "البرمجيات كخدمة" في البنية التحتية السحابية ، مثل الذكاء الاصطناعي ، تمكن المنظمات أيضاً من الحصول على رؤى إستناداً إلى البيانات الكبيرة التي جمعتها مع نظام تخطيط جيد ، يمكن للمنظمات الإستفادة من كل هذا مقابل رسوم رمزية. فتقارب التقنية السحابية والبيانات الضخمة يعني أن المحاسبين والمراجعين لا يقتصرون على تحليل السجلات المالية للعميل على أساس شهري أو ربع سنوي أو سنوي ، فالبيانات تتوفر في الوقت الفعلي ، بحيث يمكن للعملاء إجراء محادثات أكثر انتظاماً مع محاسبيهم والحصول على رؤى ذكية في الوقت المناسب.

وتقدم البيانات الضخمة Big Data إضافة قيمة إلى مهنة المراجعة وإظهار دور المراجع الخارجي : فقد بينت عدة دراسات الآثار المترتبة على زيادة إستخدام تقنية البيانات الضخمة وأهميتها للمراجعة[5].نظراً لأن البيانات الضخمة تنطوي على إستخدام الأتمتة والذكاء الاصطناعي، فيمكن معالجة البيانات بكميات أكبر وسرعة أعلى للكشف عن رؤى قيمة

للمراجعين الخارجيين ، وتحديد التغييرات الحالية في السياسات، وإستخدامها لتوجيه تركيز مراجعي الحسابات الداخليين والخارجيين على حد سواء ، وتساعد البيانات الضخمة أيضاً مراجعي الحسابات الماليين على تبسيط عملية إعداد التقارير وإكتشاف الإحتيال المالي. يمكن لهؤلاء المهنيين تحديد مخاطر الأعمال في الوقت المناسب وإجراء عمليات مراجعة أكثر ملاءمة ودقة[6]

فالبيانات الضخمة تمكن المراجعين الخارجيين من تحليل العمليات التي تولد البيانات وتوسيع نطاق مشاريعهم وإجراء مقارنات بشأن أعداد أكبر من البيانات. وتسمح بتوفير المعلومات المالية في الوقت الفعلي بدلاً من التقارير التقليدية الفصلية أو السنوية ، فهذه التقنيات يمكنها تلقائياً وحسابياً التعامل بكفاءة مع مجموعات البيانات الجديدة ذات الخصائص مثل القيم المفقودة أو البيانات غير ذات الصلة أو شديدة الارتباط وهذه مهمة مميزات أنظمة الوقت الحقيقي التي لا يمكن فيها معالجة مشكلات البيانات يدوياً ، وأيضاً عند توفر بيانات جديدة يتم تحديثها تلقائياً. حيث أن الخطأ البشري يعد أحد الأسباب الشائعة وراء عدم امتثال الشركات للامتثال أو الإنفاق كثيراً على المتطلبات المتعلقة بالمراجعة. فمن خلال أتمتة المهام اليدوية والمتكررة ، يمكن للمراجعين إعداد ضوابط مختلفة مقدماً ومراقبة مدى التزام الشركة بالمبادئ التوجيهية المعمول بها.

ويعتبر تنفيذ البيانات الضخمة في مهنة المراجعة لا يزيد فقط من فعالية إجراءات المراجعة ولكن أيضاً العنصر البشري. نظراً لزيادة الأتمتة داخل عملية المراجعة ، فإن المراجعين قادرون على التركيز بشكل أكبر على إجراءات المراجعة الأساسية وعلى المجالات الأكثر تعقيداً والمخاطر. بالإضافة إلى ذلك ، سيكون هناك المزيد من وقت الفراغ للمراجع للتركيز على الجوانب التحكيمية للتحليل. سيقوم المراجعون بإنشاء حوار أفضل مع العملاء إلكترونياً ، والحصول على مزيد من الأفكار حول الجوانب الأخرى لنشاط العميل.

ثالثاً: أهمية الجمع بين Blockchain والبيانات الضخمة Big Data

هناك توقعات متزايدة مستقبلاً بين الجمع بينهم بأنه قد يجلب عدد كبير من الفرص ، فهما وجهان لعملة واحدة، حيث يعتبر Blockchain حلاً مثالياً لمعالجة العديد من تحديات إدارة البيانات الضخمة فعند دمجهما معاً قد يحقق العديد من الفوائد التي تستطيع تقنية Blockchain تقديمها لخدمة أنظمة تحليل البيانات[7].

فقد يضمن Blockchain سلامة البيانات ، ويتنبأ من كميات كبيرة من البيانات ، فهو يعمل على جعل البيانات الضخمة أكثر قيمة لأنه يضمن جودة البيانات وإمكانية الوصول إليها

وأمانها. وقد يمثل 20٪ من سوق البيانات الضخمة في عام 2030 مما ينتج ما يصل إلى 100 مليار دولار من الإيرادات السنوية، وستكون تحليلات البيانات الضخمة ضرورية لتتبع المعاملات وتمكين المنظمات التي تستخدم هذه التقنية من إتخاذ قرارات أفضل.

رابعاً:التشغيل الإلكتروني لبرنامج المراجعة السحابي المدمج بتقنية Blockchain

إهتمام منشآت المراجعة الكبرى حالياً بمنصة Blockchain. حيث طورت هذه المنشآت من أدائها ، وأطلقت منشأة Ernst & Young حسابات فرعية متعددة لسلسلة الكتل ، يمكن بها الحصول على معلومات المعاملة الإجمالية، ويتم تحليل ومراجعة معاملات الأصول الرقمية مع البيانات، وأيضاً منشأة Deloitte إحدى منشآت المراجعة "الأربعة الكبار" في العالم ، أعلنت أنها تقوم بتجربة تقنية blockchain للتطبيقات المحتملة ، بما في ذلك أتمتة مراجعة العملاء والاستعانة بمصادر خارجية جهودها الاستشارية. وطورت منصة Blockchain Rubix، وصممت تقنيات تطبيق لها من خلال ربط أنظمة إعداد التقارير المالية المختلفة ، مثل SAP ، Oracle ، وحسنت منشأة Deloitte شفافية عمليات الشراء والتسويق ، وأدركت المراجعة الآلية الكاملة وتعزيز الإشراف على المراجعة[8]. ولم يتم مراجعة معايير المراجعة الدولية حتى الآن من حيث كيفية ووقت استخدام أنظمة Blockchain البيئية والمخاطر التي تخلقها لعمليات المراجعة الخارجية ومراجعة الاحتيال. نظراً لعدم وجود قواعد ولوائح نهائية حتى الآن.

وإن تطوير تطبيقات المراجعة من خلال البرامج الجاهزة سوف تتمثل بالقيام بعملية التحقق والتأكد من سلامة العمليات المالية والمستندات المحاسبية المخزنة ، وخلوها من الأخطاء الجوهرية للوصول إلى تقارير مالية تعبر عن الوضعية المالية السليمة للمنظمة. فعند إعتماد مراجع الحسابات على أدلة الإثبات عبر وسيط الحوسبة السحابية وذلك من خلال إعتماده على وجود نظام رقابة فعال لهذه البيانات ، والأمان الذي يوفره موفري هذه الخدمات السحابية الموثوق فيها ، حيث يتأكد المراجع الخارجي من سلامة وحماية البنية التحتية والمخاطر التى تتعرضلها من المخترقين ، حيث أنه يستطيع الوصول لهذه البيانات المحاسبية المخزنة عبر السحابة بسهولة وإنها متاحة في أي وقت.

فمع تطوير عملية المراجعة تتسع مسئوليات المراجع كثيراً ، حيث يطلب منه الحصول على تأكيد معقول ونشر رأيه في البيانات المالية. وستكون مسئولية مهنة المراجعة من هذا المنظور هي زيادة مستوى فهم التقنيات وعملية تحويل البيانات إلى معلومات. سيحتاج موفري الخدمات إلى حساب المراجعين الذين يقومون بتكييف إجراءات المراجعة الخاصة به في تقنية سلسلة

الكتل Blockchain. خلال هذا التطور في عمليات المراجعة ، سيحتاج المراجعون إلى جمع خبراتهم من إجراءات المراجعة التحادثية لدمج تلك التقنيات في المراجعة ، من أجل التغلب على مشاكل التطور. سيبقى العقل البشري جزءاً أساسياً من العملية ، ولكنه سيعمل مع التطور التكنولوجي خطوة إلى الأمام ثم إتقان التفوق. ويقوم المراجعون ببناء تلك الثقة من خلال مراجعة آليات المراقبة، وإكتشاف الحالات الشاذة أو الاتجاهات غير المعتادة. لكن إجراءات المراجعة ظلت دون تغيير نسبياً لعقود من خلال تجاهل التغيير المتأصل للمعلومات من الورق إلى الرقمي.

- نموذج خدمة بيانات المراجعة السحابية المستندة إلى Blockchain

ويتضمن تدفق معالجة البيانات لنظام المراجعة السحابية الحصول على البيانات واستيراد البيانات وتبادلها وتحليل البيانات وعرض البيانات. ويتضمن نموذج خدمة بيانات المراجعة السحابية المستندة إلى Blockchain ما يلي:

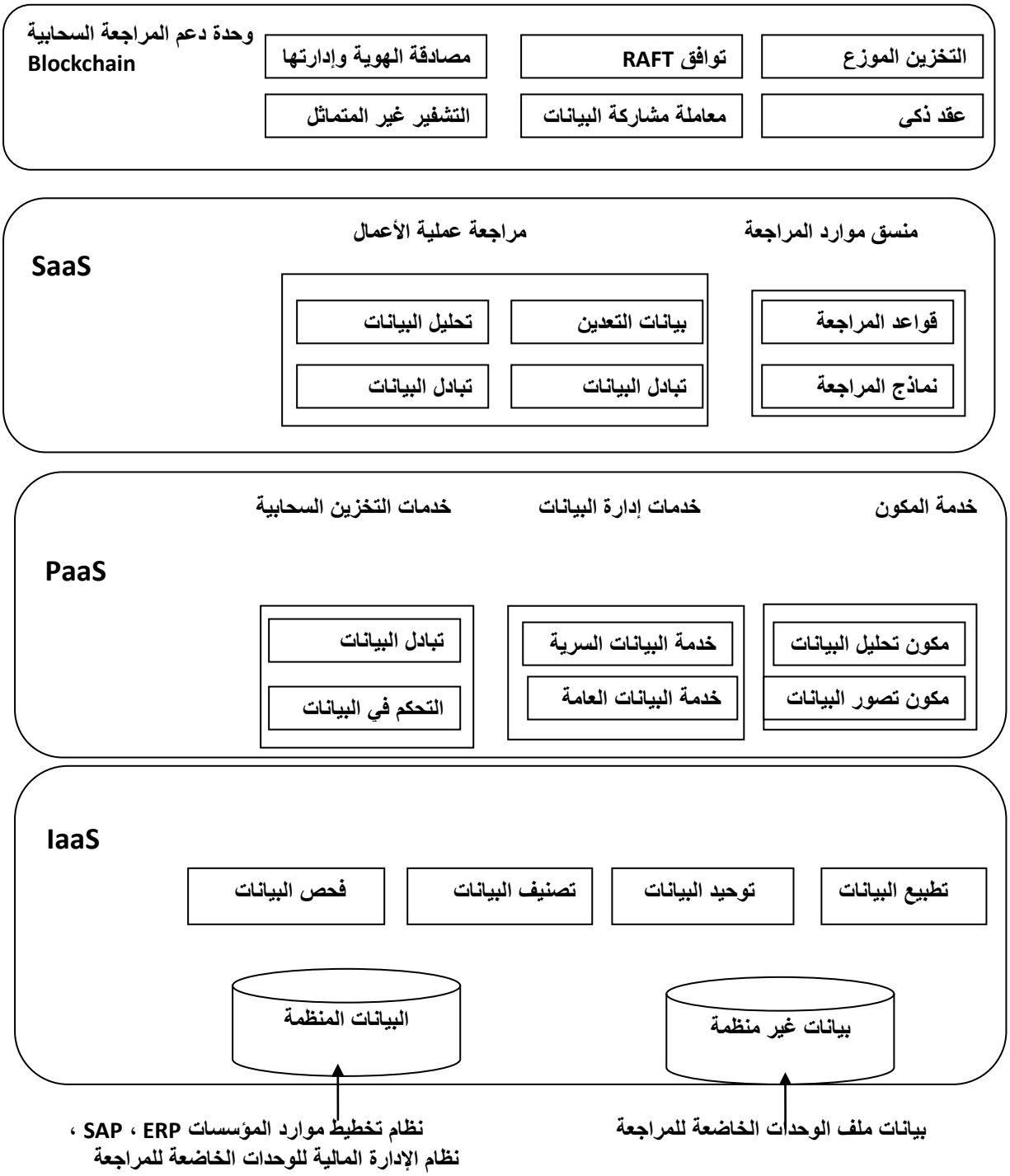
طبقة IaaS (البنية التحتية كخدمة). من خلال واجهة البيانات القياسية والتحميل دون اتصال بالإنترنت والوسائل الأخرى ، يمكن جمع البيانات الضخمة في تخطيط موارد المؤسسات (ERP) وSAP والرقابة المالية وأنظمة الأعمال الأمامية الأخرى لوحدات المراجعة في السحابة من أجل التصنيف الأولي الموحد والتصفية والتخزين والتحكم في الوصول.

طبقة PaaS (النظام الأساسي كخدمة). يقوم بتنفيذ الإدارة الدقيقة لبيانات المراجعة المخزنة في طبقة IaaS ، ويلخص العديد من مكونات التحليل والتصور وفقًا لمتطلبات أعمال المراجعة المحددة. من المفيد لمؤسسات المراجعة إنشاء عمليات أعمال مراجعة مختلفة بشكل مستقل وتحسين كفاءة المراجعة.

طبقة SaaS (البرمجيات كخدمة). يقوم بتغليف وتخزين مخرجات المراجعة لـ IaaS و PaaS. لا يعرض فقط وظائف جمع بيانات المراجعة وتحليلها وتبادلها في السحابة ، ولكنه يخزن أيضاً طرق المراجعة الحالية والنماذج وحالات المراجعة وبرامج تدريب المراجعين والموارد الأخرى لتحقيق استخراج قيمة أكثر دقة.

وحدة دعم المراجعة السحابية Blockchain. يستخدم آلية الوصول إلى العقدة ، وتخزين البيانات الموزعة ، وإجماع المعاملات متعدد العقد ، والتشفير غير المتماثل ، والعقد الذكي ، والتقنيات الأساسية الأخرى لحل المشكلة الأمنية لمشاركة البيانات في المراجعة السحابية بشكل فعال.

الشكل 1. نموذج خدمة بيانات المراجعة السحابية المستندة إلى Blockchain



ففي التخزين الموزع لنظام المراجعة السحابية Blockchain ، تحتوي كل عقدة على حساب بيانات ثابت ، والذي لا يحل فقط مشاكل تحميل النظام العالي وسرعة التشغيل البطيئة ، بل يزيد أيضاً من سرعة المراجعة ويقلل من تكلفة صيانة الخادم عن طريق تقسيم عبء عمل المراجعة إلى عقد مختلفة. ترتبط بيانات المراجعة على السلسلة بمنتجيها ، يحتاج المراجع إلى صياغة

إستراتيجية الوصول إلى البيانات القابلة للبرمجة. بعد بدء معاملة البيانات ، ومن الضروري بث P2P في الشبكة بأكملها والحصول على الموافقة على عدد معين من العقد للحصول على إذن وصول فعال ، وذلك لضمان أن استخدام بيانات المراجعة هو الامتثال والأمان.

يتضمن نموذج البنية التحتية للمراجعة السحابية المستند إلى Consortium Blockchain الأجزاء التالية.

1) طبقة البيانات: تشمل التشفير غير المتماثل والطابع الزمني وعملية التجزئة وغيرها من التقنيات ، يتم حساب قيمة تجزئة أدلة المراجعة المستلمة في فترة زمنية من خلال عملية شجرة Merkle الثنائية ثم تخزينها في الكتلة. عند فقد البيانات السحابية أو تلفها ، يمكن استخدام فهرس البيانات لمزامنة البيانات على Blockchain لضمان الاسترداد السريع والكامل لبيانات السحابة ، والحفاظ على التشغيل المستقر طويل المدى لنظام معلومات المراجعة السحابية.

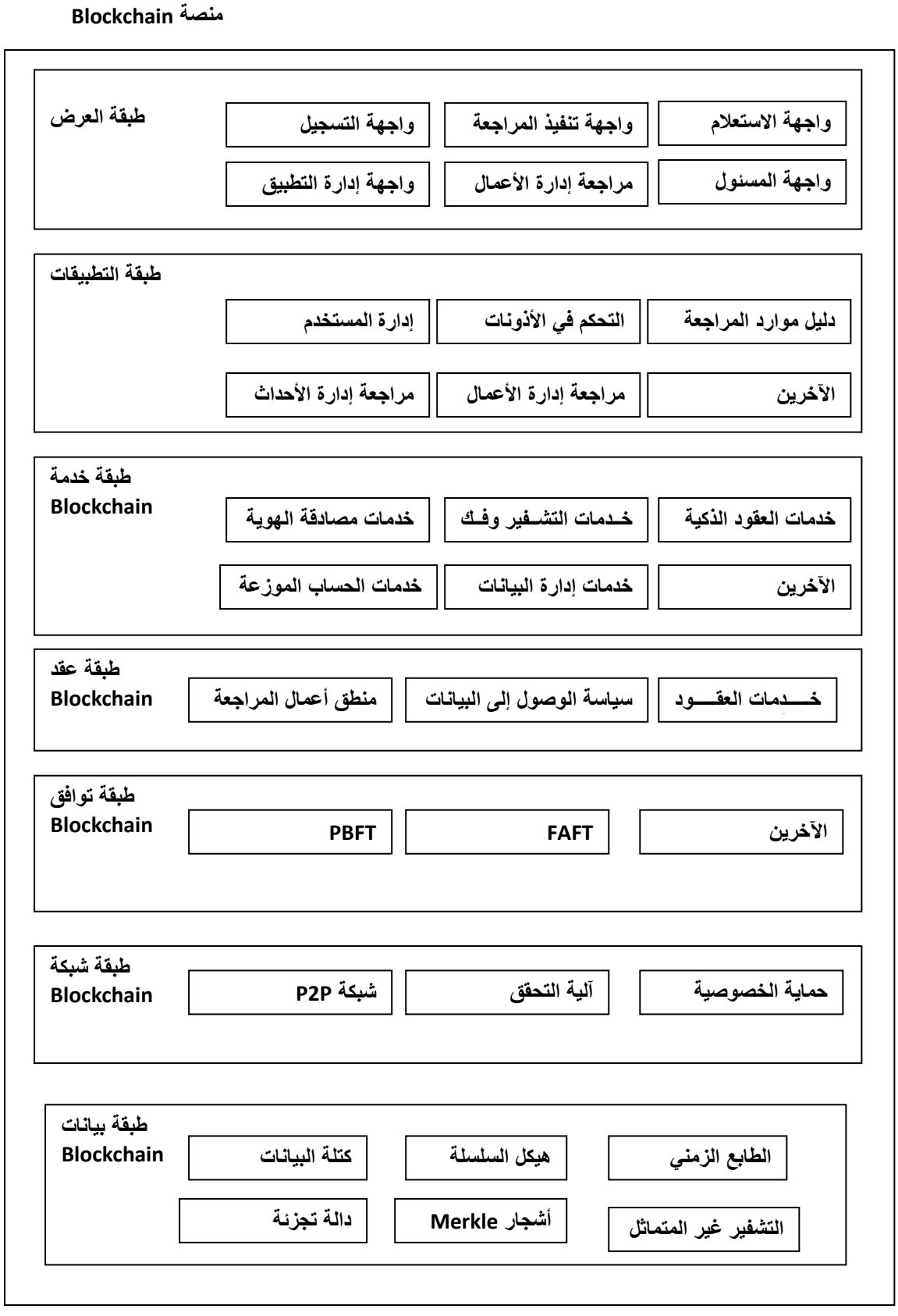
2) طبقة الشبكة: وهي تلخص آلية التحقق من صحة البيانات. استناداً إلى شبكة نظير إلى نظير، فإنها لا تعتمد على أي عقد مركزية. من خلال آلية الإجماع ، يطلب من العقد في الشبكة بأكملها التحقق من صحة البيانات معاً ، وإضافة كتل موثوقة إلى أطول سلسلة رئيسية بعد المصادقة ، من أجل ضمان سلامة سلسلة موارد المراجعة بأكملها.

3) طبقة الإجماع: وهي تلخص طريقة الوصول السريع إلى الإجماع في شبكة تتمتع بسلطة اتخاذ قرارات لامركزية للغاية. تستخدم خوارزمية إجماع RAFT لضمان إمكانية إجراء المحاسبة بشكل طبيعي طالما أن العقدة 1 + 2 / n طبيعية. تعتبر عقدة القائد مسئولة عن ضمان مزامنة العقد الأخرى وسجله. عندما تكون العقدة الرائدة معطلة ، ستختار العقد الأخرى في الكتلة قائداً جديداً لمواصلة المحاسبة.

4) طبقة العقد: يتم إخراج سياسة مشاركة بيانات المراجعة في شكل نص برمجي على السلسلة، مما يسمح للنظام بإجراء مشاركة البيانات تلقائياً على عقد محددة. تحدد السلسلة بشكل أساسي منطق أعمال المراجعة البسيط. يتم نشر معظم منطق أعمال المراجعة المعقدة نسبياً في منصة المراجعة السحابية.

5) طبقة الخدمة: من خلال الخادم الموزع ، يمكنه دمج الوظائف المتعلقة بالتطبيقات وإدارتها بشكل فعال ، بما في ذلك: خدمات مصادقة الهوية ، وخدمات التشفير وفك التشفير ، وخدمات الحساب الموزعة ، وخدمات العقود الذكية وخدمات إدارة البيانات.

الشكل 2. البنية التحتية لنموذج المراجعة السحابية المستندة على Blockchain



6) طبقة التطبيق: تظهر بوضوح الوظائف المحددة لنظام Blockchain. إنه رابط مهم في تخزين ومشاركة بيانات المراجعة. يمكن تقسيم وظائفها المختلفة إلى إدارة المستخدم ، ومراقبة الأذونات ، وإدارة دليل موارد المراجعة وإدارة أعمال المراجعة.

7) طبقة العرض: يتم عرض وظائف النظام من خلال موقع البوابة الإلكترونية. يأخذ دور التفاعل مع المستخدمين. يمكن لمؤسسات المراجعة والمراجعين والوحدات الخاضعة للمراجعة الوصول إلى طبقة التطبيق والوصول إلى موارد المعلومات من خلال واجهات مختلفة من خلال المحطات الطرفية المتنقلة للنظام

- **المشاركة الديناميكية الآمنة لبيانات المراجعة السحابية**

إستخدام المفاتيح العامة والخاصة لفك تشفير البيانات حسب ملكية بيانات المراجعة. قبل مبادرة أعمال المراجعة ، يتم تخزين موارد المراجعة التي تنتجها الوحدات الخاضعة للمراجعة في سلسلة Blockchain. وتتم صياغة إستراتيجية الوصول إلى البيانات من خلال عقد ذكي ، يمكن فقط لمؤسسات المراجعة والأطراف الثالثة والتي لديها أذونات محددة الوصول إلى الملف وفك تشفيره.

وبعد انتهاء مؤسسة مراجعة الحسابات من أعمال مراجعة الحسابات، يمكن أن تتلقى الوحدة التي تمت مراجعتها بيانات التقييم التي تنتمي إلى وحدة المراجعة.وتشمل البيانات "تقارير المراجعة وآراء المراجعة وتقارير تقييم الرقابة الداخلية". بعد ذلك ، تحتاج الوحدة الخاضعة للمراجعة إلى التحقق من توقيع مؤسسة المراجعة ، وفك تشفير التشفير الأصلي لتقييم المراجعة بمفتاحها الخاص. ثم يتم استخدام المفتاح الخاص الذي تم إنشاؤه حديثًا للتوقيع رقمياً وتشفير تقرير تقييم المراجعة مرة أخرى ، وذلك لنقل ملكية بيانات تقييم المراجعة من مؤسسة المراجعة إلى وحدة المراجعة. ويمكن للوحدة التي تم مراجعتها أن تأذن تلقائياً بمشاركة نتائج المراجعة مع الطرف الثالث من خلال العقد الذكي، ولا تحتاج إلى الحصول على موافقة مؤسسة مراجعة الحسابات.

وتتم آلية نقل ملكية بيانات المراجعة السحابية على أساس Blockchain من خلال أن مؤسسة المراجعة A سترسل تشفير تقرير المراجعة التشفير بإستخدام المفتاح العام B ويتم نقل الملكية والرقابة المستقلة لتقرير المراجعة للمؤسسة B وتعمل علي فك تشفيره بمفتاحه الخاص باستخدام مفتاح B الخاص الجديد في التشفير والتوقيع الرقمي.

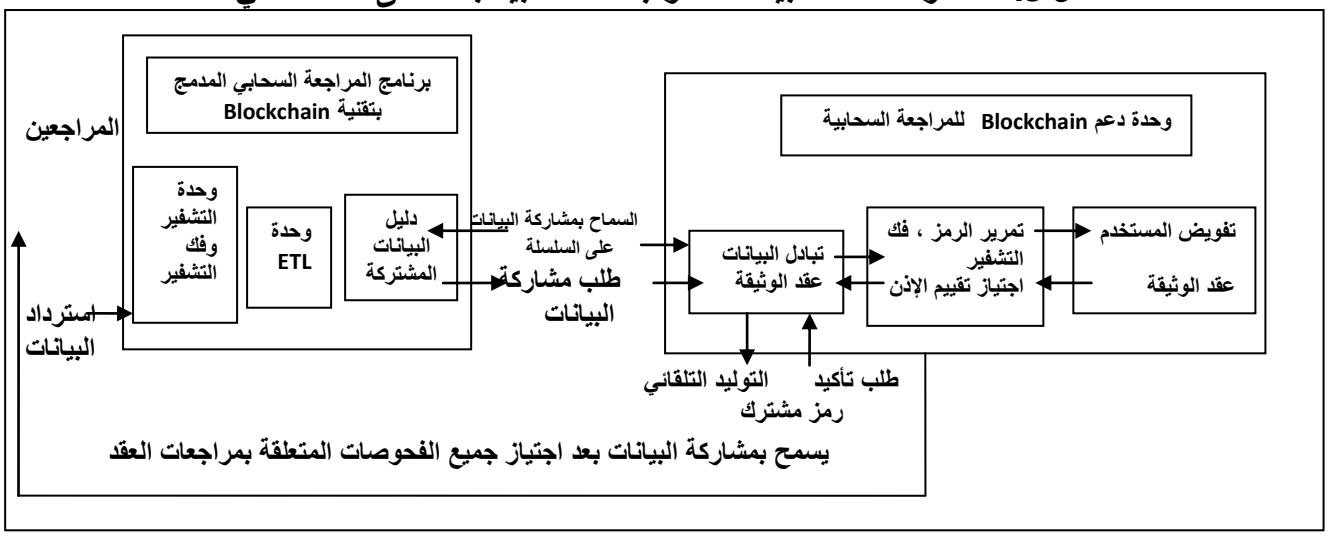
- **أتمتة تنفيذ عملية مشاركة أمن البيانات من خلال العقود الذكية.**

(1) يبادر المراجعون بطلبات مشاركة بيانات المراجعة. يقوم المراجع باسترداد البيانات المشتركة على السلسلة من خلال دليل موارد البيانات المشتركة العالمية ، وإنشاء طلب لمعاملة مشاركة البيانات ، وبثها إلى الشبكة ، والتحقق من صحتها وإضافتها إلى Blockchain للسجلات الموثوقة. يمكن استخدام المفتاح العام الخاص بالمراجع في معاملة الطلب.

(2) تنتظر العقود الذكية تأكيد طلب مشاركة بيانات المراجعة. تقوم آلية إدارة عضوية Blockchain بمصادقة هوية المراجع. إذا استوفى المراجع المعايير ، فيمكن تطبيق سياسة مشاركة البيانات. في الوقت نفسه ، يرسل طلب المشاركة إلى عقد سياسة المشاركة ويقوم بتشغيل الشروط المحددة مسبقًا. يقوم كل مشغل تلقائياً بإنشاء رمز مشترك. ثم يتم إرسال الرمز المميز مرة أخرى إلى العقد الذكي كتأكيد طلب معاملة.

يتم توثيق الهوية وإدارة موضوعات المراجعة. قبل مشاركة بيانات المراجعة ، تحتاج كل عقدة إلى إنشاء شهادة رقمية للتحقق من هوية موضوعات المراجعة استناداً إلى نظام PKI في Blockchain ، وتستخدم MSP (موفر خدمة العضوية) لمصادقة هويات المستخدم ، وإنشاء التوقيعات ومصادقة هويات المستخدم . وبعد تسجيل المراجع على السلسلة ، تكون سلطة CA مسئولة عن توفير الشهادات الرقمية للمستخدمين ، بما في ذلك المفاتيح العامة والخاصة. يتم الاحتفاظ بالمفاتيح الخاصة في مكان خاص بواسطة منتج موارد المراجعة فقط ، ويمكن للمالك حفظ المفاتيح العامة واستخدامها. على سبيل المثال، يمكن للوحدة الخاضعة للمراجعة استخدام مفتاحها الخاص للتوقيع رقمياً على بيانات الملفات الصغيرة أو قيم تجزئة الملفات الكبيرة ، ويمكن للمراجع إستخدام مفتاحه العام للتحقق من صحة وأمن هوية المرسل كموفر موارد مراجعة.

الشكل 3. المشاركة الآمنة لبيانات المراجعة السحابية بناءً على العقد الذكي



(3) يقوم مالكو بيانات المراجعة بفحص الرموز المميزة المشتركة للمراجعين . ويتلقى المراجع الرمز المميز المشترك ويأخذ الرمز المميز لزيارة مالك البيانات. تقوم هذه العقدة بفك تشفير الرمز المشترك باستخدام المفتاح الخاص لبيانات المراجعة ، ويحصل على المفتاح العام لـ nonce ، ومن ثم تتحقق من صحة nonce وتوقيعها. بعد التحقق، يقوم مالك البيانات بفك تشفير سياسة التفويض وفقًا للمفتاح العام للمراجع. وتتضمن السياسة إذن التشغيل لبيانات المراجعة (بما في ذلك مشاركة البيانات، إذن النسخ والتنزيل، ويمكن إضافة محتويات جديدة أو عدم إضافتها، وما إلى ذلك.

(4) يتم تنفيذ عقود المشاركة في وضع السياسات لحين الحصول على نتائج التقييم على تقييم سلطة مراجع الحسابات بناءً على طلبات إذن مراجع الحسابات ومتطلبات أعمال المراجعة الحالية وبيئة البيانات الحالية. وإذا كانت جميع الشروط متوافقة ومعقولة، سيتم إرجاع نتائج التقييم إلى عقد الاستراتيجية المشتركة.

(5) ويسمح للمراجعين بتبادل البيانات عن السلسلة. يؤدي عقد المشاركة في السياسة تلقائياً إلى إصدار واجهة API الخاصة بالمراجع لمشاركة البيانات وفقًا لنتائج التقييم ، ويحقق المشاركة الخاضعة للرقابة والأمان لبيانات المراجعة. في العملية المذكورة أعلاه، يتم استخدام إستراتيجية تبادل البيانات وإستراتيجية تفويض المستخدم لإكمال العملية الكاملة لمشاركة أمان بيانات المراجعة تلقائياً. في هذه العملية، هناك حاجة إلى التوقيع الرقمي للمرسل في كل عملية إرسال. ويمكن للعقد الذكي تحديد الهويات الرقمية لكلا الطرفين وتحقيق التحكم في الأذونات.

النتائج:

1- تقنية سلسلة الكتل Blockchain ذات أهميه لكل من المنظمات أو منشآت المراجعة ، سواء أستخدمتها المنظمات كدفتر أستاذ رقمي لتخزين بياناتها فهو بمثابة السجل الذى يحتفظ بداخله جميع الأصول والمصاريف ، ويقوم بمعالجة الصفقات والعمليات التجارية التى تتم وتدوينها بما تمنح لكل المشاركين صورة شاملة عن كل ما يحصل فى المنظمة بأكملها وتتبع المعلومات عبر شبكة آمنه، أو استخدمها منشآت المراجعة بدمجها مع برامجهم الجاهزة للمراجعة عبر السحابة.

2- تسمح البنية الأساسية السحابية بمعالجة البيانات الضخمة في الوقت الفعلي ، بحيث يمكن للمنظمات أو المراجعين الحصول علي رؤي ذكية في الوقت المناسب ، وتبسيط عملية إعداد التقارير وإكتشاف الأحتيال المالي ، سيكون هناك المزيد من وقت الفراغ للمراجع

للتركيز على الجوانب التحكيمية للتحليل. سيقوم المراجعون بانشاء حوار أفضل مع العملاء إلكترونياً ، والحصول على مزيد من الأفكار حول الجوانب الأخرى لنشاط العميل.

3- تساعد تقنية Blockchain عند دمجها مع تقنية الحوسبة السحابية على إحداث تغييرات عميقة في طريقة عمل إجراءات المراجعة ، بأنها توفر فرصة لتبسيط عمليات التقارير المالية وعمليات المراجعة ، فالبيانات متاحة الآن رقمياً ويمكن لمراجع الحسابات الوصول إلى البيانات في الوقت الفعلي تقريباً عبر عقد للقراءة فقط على سلاسل المفاتيح ، وسيمكن المراجعين الخارجيين من التحقق من جزء كبير من البيانات المالية تلقائياً ، وتسمح للمراجعين بالتحول من أخذ العينات العشوائية إلى المراجعة الشاملة للمعاملات أثناء المراجعة. ويمكن أن يحققوا عمليات مراجعة أكثر فاعلية ، ويؤدي بدوره إلى رفع تقارير المنظمات بشكل أسرع وراحة أكبر للأطراف المستفيدة والمساهمين وغيرهم.

التوصيات:

1-ضرورة فهم المراجعون محاسبة عملات التشفير وكيفية عمل البروتوكول. حيث أن هناك العديد من الدراسات حول العملات الافتراضية / الرقمية ولكن الهيئات التنظيمية ما زالت لم تضع معايير محددة. وسيكون الإفتقار إلى تصنيف عملات التشفير القياسي أحد الصعوبات التي سيواجهها الممارسون. وسيكون تقييم سياسات الإدارة لعملات التشفير مصدر قلق آخر وهى قد تكون محل دراسة من باحثون آخرون.

2-ضرورة تطوير بعض معايير المراجعة المناسبة والتي تتعلق بعمليات مراجعة الجودة الجديدة من حيث إدارة البيانات والتقنيات ذات الصلة. ويجب أن تشجع المعايير منشآت المراجعة على إدارة البيانات الداخلية بطرق فعالة ومتسقة والتحقق من صحة البيانات الخارجية باستمرار للحصول على ما يكفي من الإثبات والتأكيد. ويجب وضع معايير جديدة لفحص وتنظيم إعتماد التقنيات الجديدة للأغراض التحليلية (مثل Blockchain والذكاء الاصطناعي) في إجراءات المراجعة. كما يمكن أن تكون معايير المراجعة الأكثر إبتكاراً للبيانات الضخمة والتحليلات قوة دافعة للتقدم في ممارسات المراجعة الذكية وإجراءات المراجعة المحسنة. ويجب علي القائمين بشئون مهنة المراجعة الإهتمام بالحوسبة السحابية بالمفهوم المتسع لها والذي عرضته الباحثه في بحثها. حيث يجب أن يتم إصدار المعايير المهنية التي ترشد المراجعين في هذا المجال.

3-يجب على المنشآت تعديل نهجها مع تغيير الرقمنة في طريقة إجراء عمليات المراجعة. وبالتالي، يجب عليها أن تدمج التقنيات الرقمية في إستراتيجياتها المستقبلية.

4- لم يتم مراجعة معايير المراجعة الدولية حتى الآن من حيث كيفية ووقت استخدام أنظمة Blockchain البيئية والمخاطر التي تخلقها لعمليات المراجعة الخارجية ومراجعة الاحتيال. نظراً لعدم وجود قواعد ولوائح نهائية حتى الآن. ولابد من الإهتمام بها.

هوامش البحث
(حسب ورودها في البحث)

==========

(1) Sarmah, Simanta Shekhar, Application of Blockchain in Cloud Computing, International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE), Volume-8 Issue-12, October 2019, Pp: 4698- 4700.

(2)Blockchain Technology and Its Potential Impact on the Audit and Assurance Profession Financial Statement Auditing,2019 ,available at: https://www.cpacanada.ca/en/business-and-accounting-resources/audit-and-assurance/canadian-auditing-standards-cas/publications/impact-of-blockchain-on-audit

(3) Pimentel, Erica, Systemizing the Challenges of Auditing Blockchain-Based Assets, Article in Journal of Information Systems, October 2020, p:5

(4) Big Data & Cloud Computing: The Roles & Relationships, December 28, 2019, https://insidebigdata.com/2019/12/28/big-data-cloud-computing-the-roles-relationships

(5) Appelbaum, D., Kogan, A., & Vasarhelyi, M. A.,Big data and analytics in the modern audit engagement: Research needs. Auditing: A Journal of Practice & Theory, 2017, November (4), Pp:1–27.

(6) The Role of Big Data in Auditing And Analytics, September 21, 2019, available at: https://www.analyticsinsight.net/the-role-of-big-data-in-auditing-and-analytics/

(7) How Blockchain and Big Data Complement Each Other, 2019, https://hackernoon.com/how-blockchain-and-big-data-complement-each-other-92a1b9f8b38d

(8) Dong, Gangsong and et al., Dynamic Secure Sharing of Cloud Audit Data Based on Blockchain Technology, International Conference on Computational Science and Engineering (ICCSE 2018), Pp: 202- 207.