Applications of Blockchain Technology: Opportunities and Challenges

تطبيقات تكنولوجيا قواعد البيانات التسلسلية: الفرص والتحديات

Dr. Taha alfadul Taha Ali[1], Dr.Mubarak Elamin Elmubarak Daleel[1]

1 College of Computer Science & Information Technology, Alzaiem Alazhari University, Sudan

Corresponding Author:

Dr. Taha alfadul Taha Ali

Email: TahaAlfadul@aau.edu.sd

ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-1906-0110

المستخلص

تناولت الدراسة فرص وتحديات تطبيقات تكنولوجيا قواعد البيانات المتسلسلة، حيث تمثلت دوافع الدراسة حول الامكانيات التي تظهرها تقنية البيانات المتسلسلة في جميع القطاعات في العالم. وقد تمثلت أهمية الدراسة لدعم متخذي وصناع القرار والمهتمين والباحثين. ومن خلال اتباع منهجية والية البيانات المتسلسلة ، توصلت الدراسة الي ان تقنية البيانات المتسلسلة تواجه عدة تحديات متمثلة في : أمن المعلومات، والشفافية، آلية الوصول. كما تمثلت فرص تطبيقات البيانات المتسلسلة علي المستوي المجتمعي والاقتصادي والبيئي ثم التفاعل مع القطاع التكنولوجي والسياسي والاعلامي والامني. لذلك سوف يكون العديد من الدراسات المستقبلية في تطبيقات تقنيات البيانات المتسلسلة وابراز امكانياتها لتسهيل الوصول الآمن للمعلومات والعمليات لتعزيز أهداف التنمية المستدامة.

الكلمات المفتاحية : تطبيقات الويب، تطبيقات الموبايل، الانترنت، البيانات المتسلسلة

Abstract

The study addressed the opportunities and challenges of blockchain database technologies, highlighting the potential these technologies offer across various sectors worldwide. The significance of the study lies in supporting decision-makers, stakeholders, and researchers. By following a methodology related to blockchain data, the study found that blockchain technology faces several challenges, including information security, transparency, and access mechanisms. Additionally, it identified opportunities for blockchain applications at the community, economic, and environmental levels, as well as interactions with the technological, political, media, and security sectors. Consequently, numerous future studies will focus on blockchain technology applications and emphasize its capabilities to facilitate secure access to information and processes, thereby enhancing sustainable development goals.

Keywords: web applications, mobile applications, internet, blockchain.

١. المقدمة

ظهرت التسمية بلوكشين لأول مرة في ورقة بعنوان"Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System"، تم نشرها في ١٣ أكتوبر عام 2008من قبل شخص أو مجموعة من الأشخاص باسم "ساتوشي ناكاموتو" وأطلقت التسمية آنذاك على الجزء الأساسي الذي يقوم عليه عمل نظام النقد الإلكتروني بتكوين الذي تم تقديمه في الورقة[١]،شكلت هذه الورقة منعرجا هاما في مجال التشفير. لقد أوجزت فيه طريقة للتغلب على مشكل الإنفاق المزدوج خلال المعاملات المالية التقليدية. على الرقم من عدم ذكر سلسلة الكتل بشكل صريح، فقد وصف هيكلها على انه سلسلة من الطوابع الزمنية المجزأة حيث يتضمن كل طابع زمني التشفير السابق في البعثرة وبهذا تشكل سلسلة حيث مع كل طابع زمني إضافي تتعزز الكتل الموجودة خلفه[٢] ، توفر تقنية سلسلة الكتل وسيلة للأطراف غير الموثوق بها للتوصل الي اتفاق (إجماع) على تاريخ رقمي مشترك. يعد السجل الرقمي المشترك أمر مهما نظرا لأن الأصول والمعاملات الرقمية من الناحية النظرية قد تكون مزيفة و (أو) مكررة. تعمل تقنية سلسلة الكتل على حل هذه المشكلة دون استخدام وسيط موثوق به[]. كما تتيح سلسلة الكتل إنشاء بيئة لا مركزية، حيث لا تخضع المعاملات والبيانات التي تم التحقق من صحة تشفيرها لسيطرة أي مؤسسة تابعة لجهة خارجية. يتم تسجيل أي معاملة يتم إكمالها على الإطلاق في دفتر أستاذ ثابت وموزع بطريقة يمكن التحقق منها، آمنة، مع طابع زمني وتفاصيل مترابطة.[٣]

١,١. مفهوم تكنولوجيا سلسلة الكتل :

هنالك عدة تعاريف لتكنولوجيا البلوكشين:

	التعريف	البيان
١.	تعتمد على عنصر الأمان وتشفير الهوية حيث تمكنك من الاتصال مباشرة مع الطرف الآخر من دون الحاجة للمعالجة من أطراف وسيطة متعددة وبالتالي يتمكن المستخدم من إجراء العمليات بكل حرية ضمن منصة عامة آمنة.	"جيمي سميث" رئيس الاتصالات والتسويق في مجموعة BitFury
٢.	أنها دفتر أستاذ مفتوح، يمكن أن يسجل المعاملات بين الطرفين بكفاءة وبطريقة يمكن التحقق منها ودائم. كما أضاف أنها قاعدة بيانات رقمية تحتوي على معلومات مثل سجلات المعاملات المالية، تواريخ الدفع والعقود التي تحدد الرهانات بين الأطراف أو بيانات حول ملكية أسماء النطاقات، ويمكن استخدامها في وقت واحد وتقاسمها في شبكة كبيرة لا مركزية يمكن للجمهور الوصول إليها.	قاموس webster Merriam
٣.	دفتر أستاذ رقمي يتم فيه تسجيل المعاملات التي تتم في العملات المشفرة وفق الترتيب الزمني والنطاق العام.	قاموس Oxford

١,٢.تطور تكنولوجيا سلسلة الكتل

لقد تطورت تكنولوجيا سلسلة الكتل، عبر عدة اجيال متمثل في الاتي[٤]:

	الجيل	البيان
١.	**الجيل الاول Blockchain 1.0**	بدأ ظهور مصطلح سلسلة الكتل ، مع الطرح الاول للعملة المشفرة البتكوين، حيث سمحت هذه العملة للمستخدمين بالقيام بالمعاملات المالية بطريقة لا مركزية وبدون الحاجة الى طرف ثالث والتى اطلقت عليها فيما بعد الانترنت النقدية.
٢.	**الجيل الثاني Blockchain 2.0**	تبين أن القدرات المحدودة للبتكوين لا يمكن ان تناسب احتياجات التطبيق العام، ففي عام ٢٠١٣ تم تقديم Ethereum كمنصة برمجية أكثر تقدما وتدعم جميع أنواع المعاملات بما في ذلك الحلقات والعقود الذكية. وتوفر تجريدا افتراضيا يمكن لاي شخص إنشاء ارشادات خاصة به للملكية وتنسيق المعاملات وتحويل الأموال.
٣.	**الجيل الثالث Blockchain 3.0**	مع تزايد العقود الذكية كل يوم، لا يمكن للتكنولوجيا الحالية دعم حجم المعاملات الصغيرة. وبالتالي تظهر الحاجة الى تطور تطبيقات لا مركزية تشمل الأنظمة الأساسية مفتوحة المصدر لدعم تشفير العملات، ودعم الترميز الذي يحدد جميع الأرصدة والتحويلات في المعاملات داخل النظام، وآليات التوافق اللامركزي.
٤.	**الجيل الرابع Blockchain 4.0**	يشمل توسيع تطبيقات سلسلة الكتل في مجال الخدمات والصحة والتعليم وغيرها. وسيتيح هذا للمستخدمين من منصات مختلفة العمل معا كوحدة واحدة، وبالتالي يتوافق مع احتياجات العمل ومتطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

١,٣.مزايا سلسلة الكتل :

تعتبر تقنية سلسلة الكتل نظاما لامركزيا وهي الفائدة الرئيسية لهذه التقنية، حيث لا يسمح العمل مع طرف ثالث (منظمة أو مسؤول مركزي)، وهو ما يعني أن النظام يعمل دون وسيط وجميع المشاركين في هذه التقنية لهم الحق في اتخاذ القرارات، إضافة إلى تجنب خطر اختراق قاعدة البيانات من خلال الدليل آلية العمل التي ترتكز عليها وصيغ التشفير المعتمدة، بعكس ما تتطلبه عملية تأمين المعاملات المالية في الأعمال التقليدية وحتى الرقمية. وتتيح سلسلة الكتل التحقق من المعاملات ومعالجتها بشكل مستقل، كما يتم جرد كل إجراء ضمن سلسلة الكتل بالتفصيل ووفق ترتيب زمني وكودي دقيق، كما أن بيانات السجلات متاحة لكل مشارك في الكتلة ولا يمكن تغييرها أو حذفها، وتعطي نتائج هذا التسجيل المزيد من الشفافية، والثبات والثقة. يمكن لمستخدمي تقنية سلاسل الكتل التحكم في المعاملات والمعلومات، وتغييرها أو حذفها فقط إذا حاز المخترق على قوة حوسبة جد متقدمة ليتمكن من الكتابة أو حذف المعلومات الموجودة على جميع أجهزة الكمبيوتر المشكلة للكتل وهو يجعل الأمر في ظل المعطيات المتاحة مستحيلا نسبيا. فإذا كانت سلسلة الكتل تتركب من عدد صغير من العقد فإن التكنولوجيا ستكون أكثر عرضة للهجوم. وتتفق أغلب الدراسات على أن تقنية سلسلة الكتل تساهم في تفعيل الأعمال بسرعة فائقة وبأقل التكاليف نظرا لانعدام الوساطة، إضافة إلى الموثوقية في المعاملات بين

الأطراف حتى في غياب الثقة، وحفظ الخصوصية وتقليل حجم المخاطر الناجمة عن عمليات القرصنة والتسوية، علاوة على توفير أدوات فعالة لمراقبة تطورات الأسواق المالية، والشفافية في تحويل الأموال بين المتعاملين، وكذا رفع الأداء من خلال الرقابة والتحكم الذاتي لسلسلة الكتل.

١,٤.خصائص تكنولوجيا سلسلة الكتل :

ترتكز تقنيات سلسلة الكتل على ثلاث عناصر أساسية تجعلها تتميز عن باقي التقنيات، ويمكن اختصارها فيما يلي:

- **اللامركزية**: في أنظمة المعاملات المركزية التقليدية يجب التحقق من صحة كل معاملة من خلال الوكالة المركزية الموثوقة (على سبيل المثال البنك المركزي)، مما يؤدي في الواقع إلى ارتفاع التكلفة وتذبذب الأداء. على النقيض لم تعد هناك حاجة لطرف ثالث في تقنية سلاسل الكتل، حيث يتم استخدام خوارزميات الإجماع للحفاظ على تناسق البيانات في الشبكة الموزعة.
- **الثبات**: يمكن التحقق من صحة المعاملات بسرعة والصفقات الصريحة لن يتم قبولها إلا بعد المصادقة عليها. ويكاد يكون من المستحيل حذف أو التراجع عن المعاملات بمجرد أن يتم تضمينها في سلسلة الكتل، ويتم إزالة كتل تحتوي على معاملات غير صالحة على الفور وقبل إدراجها.
- **الخصوصية**: يمكن لكل مستخدم التفاعل مع تقنية سلسلة الكتل باستخدام عنوان تم إنشاؤه، والذي لا يكشف عن هوية المستخدم.

١,٥.أنواع تكنولوجيا سلسلة الكتل :

يمكن التمييز بين ثلاث أنواع من تكنولوجيا سلسلة الكتل:

- سلسلة الكتل العامة: تكون متاحة لأي شخص، حيث أنه من غير المألوف أن تقوم سلسلة عامة بإخفاء هوية جميع المشاركين المرتبطين بها، ويأتي هذا الانفتاح بمزايا مثل القدرة على مقاومة القرصنة أو السيطرة على رأس المال من الأنظمة المركزية. ويضمن التوزيع العام للسلسلة أن يتمكن كل مشارك من رؤية جميع أرصدة الحسابات وحركة جميع المعاملات.
- سلسلة الكتل الخاصة: لا يمكن لأي شخص الوصول إلى هذه السلسلة، فقط المستخدمين الذين تم تمكينهم من قبل المسؤولين، ويمكن عرض دفتر الأستاذ الموزع، يتم تأمين السلسلة الخاصة بواسطة حقوق المستخدم وكلمات المرور، ويتم استخدامها في الغالب بين الأطراف الذين يثقون في بعضهم البعض وتفاديا للعبث بمحتويات السلسلة.
- سلسلة الكتل المزدوجة: هي مزيج بين سلاسل الكتل العامة والخاصة، للإشارة فإن السلسلة العامة تهدف إلى التعاون والتنسيق أم السلسلة الخاصة فهي تستهدف الخصوصية بالدرجة الأولى.

٢. المنهجية Methodology

ألية عمل تكنولوجيا سلسلة الكتل[٥]: تتم تسوية المعاملات في إطار تكنولوجيا سلسلة الكتل وفقا لعدة مراحل : عند إقبال شخص ما علي إجراء معاملة مع طرف أخر، يتم تسجيل المعاملة المطلوبة في دفتر أستاذ موزع - بما في ذلك معلومات عن كل معاملة يتم استكمالها والتي تتم مشاركتها وتكون متاحة بين جميع العقد (Nodes) ، مما يجعل النظام أكثر شفافية (من المعاملات المركزية التي تشمل طرفا ثالثا)، بعد تسجيل المعاملة في دفتر الأستاذ، يتم بثها بعد ذلك إلى شبكة 2 (P2P) والمكونة من أجهزة الكمبيوتر (العقد). توفر هذه الشبكة من العقد الوصول إلى نسخ متزامنة من المعلومات التي يتم تكرارها باستمرار، مما يجعل الشبكة آمنة للغاية ومقاومة للانقطاعات والهجمات على الرغم من أن جميع المشاركات يمكن مشاهده من قبل أي شخص مشارك في سلسلة الكتل لكن بطريقة مشفرة.، تعمل شبكة العقد أيضا على التحقق من المعاملة وحالة المستخدم باستخدام خوارزميات متطورة. ومن الأمثلة على ذلك المعاملات المصادق عليها وهي عبارة عن كلمة محفوظة أو عقود أو سجلات أو معلومات أخر ى، بمجرد التحقق من المعاملة، يتم دمجها مع معاملات أخرى لإنشاء مجموعة جديدة من البيانات في

دفتر الأستاذ، والتي تحتفظ بقائمة متزايدة باستمرار من الكتل (تشكيل سلسلة). تحتوي كل كتلة على ختم زمني ووصلة إلى الكتلة السابقة (يتم تشفير البيانات في الكتلة ولا يمكن تغييرها). ويتم إضافة كتلة جديدة بشكل دائم إلى سلسلة الكتل الموجودة وإتمام المعاملة بشكل سريع وآمن.

٣. مناقشة النتائج

تنبني فرص وتحديات تكنولوجيا سلسلة الكتل علي العديد من المستويات والتي تتمثل في الاتي:

٣,١. **التحديات التكنولوجية :** تتمثل التحديات التكنولوجيا لسلسلة الكتل في اطار التطور الواسع والسريع في استخدام الخوارزميات وامكانية تطبيقها، إضافة لأمن البيانات والعمليات. وهنا يظهر دور مطوري الانظمة، ومسؤولي أمن المعلومات.

٣,٢. **التحديات التنظيمية :** أما التحديات التنظيمية وهي تتمثل في تفعيل المؤسسات التنسيقية خاصة مؤسسات المسؤولة من الجوانب التكنولوجي والنية التحتية والجانب القانوني.

٣,٣. **التحديات القانونية :** أما التحديات القانونية فهي تتمثل في الاطار التشريعي والانظمة القانونية لتكنولوجيا سلسلة الكتل، اضافة الي انشاء هيئات الاطار التشريعي لتكنولوجيا سلسلة الكتل.

٣,٤. **تحديات البنية التحتية :** أما التحديات علي مستوي البنية التحتية يتمثل في صورة اساسية علي اتاحة الانترنت بصورة فاعلية وعملية وامنة وهنا يظهر دور مؤسسات الاتصالات. أيضا من ضمن التحديات التي تواجه سلسلة الكتل هو استهلاك الطاقة العالية نسبة للحفاظ علي دفتر الاستاذ في الوقت الحقيقي.

٣,٥. **التحديات التطبيقية :** تطبيقات تكنولوجيا سلسلة الكتل في تطوير العملة الرقمية، تبادل الممتلكات، توثيق البيانات والمعلومات : مثل توثيق الشهادات الجامعية، او توثيق العقود.

٣,٥,١. **فرص وتحديات تطبيقات تكنولوجيا البلوكشين في تكنولوجيا الاسواق المالية :** تواجه تطبيقات تكنولوجيا سلسلة الكتل (البلوكشين) العديد من التحديات، وحسب معهد البحوث الرقمية فإن التكنلوجيا المالية هي عبارة عن الاختراعات والابتكارات التكنولوجية الحديثة في مجال قطاع المالية، وتشمل هذه الاختراعات مجموعه البرامج الرقمية التى تستخدم في العمليات المالية للبنوك والتي من ضمنها المعاملات مع الزبائن والخدمات المالية مثل تحويل الأموال وتبديل العملات وحسابات نسب الفائدة والأرباح ومعرفة الأرباح المتوقعة للاستثمارات وغير ذلك من العمليات المصرفية .أما حسب تعريف "مجلس الاستقرار المالي" هي ابتكارات مالية باستخدام التكنولوجيا يمكنها استحداث نماذج عمل أو تطبيقات أو عمليات أو منتجات جديدة لها أثر ملموس على الأسواق والمؤسسات المالية، وعلى تقديم الخدمات المالية [٦].

٣,٥,٢. **فرص وتحديات تطبيقات تكنولوجيا البلوكشين في قطاع الاغذية الزراعية:** تكنولوجيا قواعد البيانات الاساسية البلوك في قطاع الاغذية الزراعية، الاتجاهات الراهنة تواجه تحديات كبيرة تتمثل في صعوبة ادارة سلاسل الامدادات الزراعية الذي يؤثر علي جميع المستويات والمراحل من المنتجين الي المستهلكين. لذلك أثرت التحديات في قلة الشفافية و التدني في استخدام التكنولوجيا الي غيرها من الاثار السالبة. ان مستقبل سلامة الاغذية ينبني علي الشفافية، لذلك لابد من وضع معايير غذائية مستدامة تتمثل في توفير بيانات ضمان جودة(النضارة، السلامة، المؤشرات الجغرافية) وسلامة(الصحة، إدارة المخاطر) واستدامة(الإنتاج العضوي، التجارة العادلة)المنتجات. ولضمان ذلك مستقبليا نحتاج الي جهة تدير هذا العمل وتمنح مستوي الوثوقية له.

٣,٥,٣. **فرص وتحديات تطبيقات تكنولوجيا البلوكشين في التجارة الالكترونية :** تواجه التجارة الالكترونية مجموعة من التحديات في اطار التبادل التجاري بين المشتري والبائع خاصة في جوانب التمويل من الائتمان والتامين والضمانات. ايضا من اكبر التحديات في الوضع الراهن عنصر الوقت خاصة في اطار التسليم والتسلم.

٣,٥,٤. **فرص وتحديات تطبيقات تكنولوجيا البلوكشين في سجلات الاراضي:** تواجه سجلات الاراضي العديد من التحديات في الوضع الراهن والتي تتمثل في حقوق الملكية الامنة والرسمية. والذي التحدي يزيد وينقص بناء علي مستوي اداء المؤسسات الحكومية وحرصها علي ذلك.

٣,٥,٥. **فرص وتحديات تطبيقات تكنولوجيا البلوكشين في النظام المصرفي:** يواجه النظام المصرفي العديد من التحديات في المجالات المالية مثل التجارة الالكترونية ونظام المدفوعات وسلاسل العرض وحماية الملكية الفكرية. وتتميز الأعمال المصرفية في إطار سلسلة الكتل بانعدام الوسطاء مقارنة بما هو عليه الحال في الأعمال المصرفية التقليدية وحتى في درجة متقدمة من مرحلة التحويلات الرقمية، مما يدفع بقوة لترسيخ مبادئ العولمة والتحرر المالي، إضافة إلى ارتكازها على أسلوب التواصل الند-الند (Peer-to-Peer،)الأمر الذي يقلل من تكاليف التسيير والرقابة على المعاملات المالية، ويزيد من كفاءة النشاط المصرفي، ويعود ذلك إلى عدة مزايا قدمتها هذه التكنولوجيا الحديثة، خصوصا ما تعلق بعدم مركزية المعاملات والقدرة الكبيرة على تخزين البيانات بالاعتماد على التقنيات السحابية مما يجعلها متاحة وقابلة للاستغلال بشكل دائم. ومن خلال التمييز بين مراحل تطور الأعمال المصرفية تشير الدراسات إلى أن نشاطات التطوير والابتكار قد سجلت تناميا محسوسا خلال السنوات الثلاث الأخيرة من قبل البنوك ومخابر البحث، مع التركيز بدرجة أكبر على بعد الأمن والخصوصية، السرعة والشفافية.

٣,٥,٦. **فرص وتحديات تطبيقات تكنولوجيا البلوكشين في الصحة :** تواجه تطبيقات تكنولوجيا سلسلة الكتل في الصحة العديد من التحديات التي تتمثل في ملفات المرضي ومستوي السرية التي تحتاجها.

٣,٦. **إمكانية تكنولوجيا البلوكشين في تكنولوجيا الجيومكانية :** هنالك العديد من الامكانيات لتكنولوجيا الجيومكانية التي يمكن ان تسهم في التقنيات الحديثة، هنالك العديد من الدراسات والبحوث التي يمكن أن تسهم في دعم التطوير.

١. الخاتمة

توصلت الدراسة الي ان تقنية سلسلة الكتل (البلوكشين) تواجه عدة تحديات متمثلة في : أمن المعلومات، والشفافية، آلية الوصول. كما تمثلت فرص تطبيقات سلسلة الكتل (البلوكشين) علي المستوي المجتمعي والاقتصادي والبيئي ثم التفاعل مع القطاع التكنولوجي والسياسي والاعلامي والامني. لذلك سوف يكون العديد من الدراسات المستقبلية في تطبيقات تقنيات سلسلة الكتل (البلوكشين) وابراز امكانياتها لتسهيل الوصول الآمن للمعلومات والعمليات لتعزيز أهداف التنمية المستدامة.

المراجع

[1] فاطمة السبيعي.(يوليو 2019).اتجاهات تطبيق تقنية البلوكشين Blockchain في دول الخليج.مركز البحرين للدراسات الإستراتيجية والدولية والطاقة.
https://www.derasat.org.bh/research-analysis/experts/%D8%AF-%D9%81%D8%A7%D8%B7%D9%85%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%B3%D8%A8%D9%8A%D8%B9%D9%8A/?lang=ar

[2]SULTAN, Karim; RUHI, Umar; LAKHANI, Rubina. Conceptualizing blockchains: Characteristics & applications. *arXiv preprint arXiv:1806.03693*, 2018.

[3] HOLOTESCU, Carmen. Understanding blockchain opportunities and challenges. In: *Conference proceedings of» eLearning and Software for Education «(eLSE)*. Carol I National Defence University Publishing House, 2018. p. 275-283.

[4] SRIVASTAVA, Abhishek, et al. A systematic review on evolution of blockchain generations. *International Journal of Information Technology and Electrical Engineering*, 2018, 7.6: 1-8.

[5] MILLER, Douglas, et al. *Blockchain: Opportunities for Private Enterprises in Emerging Markets*. The World Bank, 2019.
.
[6] Oliver Wyman. (2016). *Blockchain in Capital Markets The Prize and the Journey.* Oliver Wyman and Euroclear.
https://www.oliverwyman.com/our-expertise/insights/2016/jan/blockchain-in-capital-markets.html.