Journal of Environmental Studies and Researches (2022), (12):342-354

دراسة أساليب الخصوصية والأمن المستخدمة في سلسلة الكتلة

عبد المؤمن عبد الحفيظ على [١], ، ماجدة محمد رفعت ابوالصفا [٢], هشام سيد سليمان [٢]

١- معهد الدراسات والبحوث البيئية - جامعة مدينة السادات

٢ – كلية التجارة – جامعة القاهرة

الملخص

يعمل " Blockchain " على اتباع طريقة مبتكرة لتخزين المعلومات وتنفيذ المعاملات وأداء الوظائف وتأسيس الثقة في بيئة مفتوحة. يعتبر الكثيرون " Blockchain " بمثابة طفرة تكنولوجية في التشفير والأمن السيبراني ، حيث تتراوح حالات الاستخدام من أنظمة العملة المشفرة المنشورة عالميًا مثل Bitcoin ، إلى العقود الذكية ، والشبكات الذكية عبر إنترنت الأشياء ، وما إلى ذلك. على الرغم من أن " Blockchain " قد تلقى اهتمامات

متزايدة في كل من الأوساط الأكاديمية والصناعية في السنوات الأخيرة ، فإن أمان وخصوصية " Blockchain " لا يزالان محور النقاش عند نشر " Blockchain " في التطبيقات المختلفة.

في هذه الدراسة سنقدم لمحة شاملة عن أمن وخصوصية blockchain.. وذلك يكون من خلال أولا سندرس فكرة " Blockchain " وفائدتها في سياق البيتكوين مثل المعاملات عبر الإنترنت. ثم سنصف خصائص الأمان الأساسية التي يتم دعمها على أنها المتطلبات الأساسية وكتل البناء لنظام Bitcoin مثل أنظمة cryptocurrency ، متبوعة بتقديم خصائص الأمان والخصوصية الإضافية المطلوبة في العديد من تطبيقات blockchain. أخيرًا ، نراجع تقنيات الأمان والخصوصية لتحقيق خصائص الأمان في الأنظمة المستندة إلى " Blockchain "

الكلمات الدالة: الكتلة: تقنية السلسلة ، الخصوصية والأمن ، البيتكوين

Abstract:

Blockchain " offers an innovative approach to storing information, executing transactions, performing functions, and establishing trust in an open environment. Many consider " Blockchain " as a technology breakthrough for cryptography and cybersecurity, with use cases ranging from globally deployed cryptocurrency systems like Bitcoin, to smart contracts, smart grids over the Internet of Things, and so forth. Although " Blockchain " has received growing interests in both academia and industry in the recent years, the security and privacy of " Blockchain " continue to be at the center of the debate when deploying " Blockchain " in different applications.

In this study we present a comprehensive overview of the security and privacy of blockchain. To facilitate the discussion, we first introduce the notion of blockchains and its utility in the context of Bitcoin like online transactions. Then we describe the basic security properties that are supported as the essential requirements and building blocks

for Bitcoin like cryptocurrency systems, followed by presenting the additional security and privacy properties that are desired in many " Blockchain " applications. Finally, we review the security and privacy techniques for achieving these security properties in blockchain-based systems.

Block :Chain Technology, Privacy & Security, Bitcoin:**Key words**

المقدمه

تحظى تقنية " Blockchain " بشعبية في السنوات الأخيرة بسبب معاملاتها اللامركزية ، الند للند والخصائص الثابتة. وهو دفتر الأستاذ الرقمي متاح للجمهور لجميع المستخدمين الموجودين في الشبكة. هذا المفهوم مشتق من عملة بيتكوين سنتشو ٢٠٠٨ [١]. منذ ذلك الحين أصبح أكثر من ٢٠٠٠ عملة مشفرة متاحة الآن في السوق. على الرغم من أن استخدام Bitcoin لا يزال غير متاح على نطاق واسع في جميع أنحاء العالم. ترتبط المشكلة المختلفة مثل مكافحة غسل الأموال (AML) [٢] بأداء التعدين القانوني وغير القانوني [٣] مع Bitcoin. في عملية تعدين نظام Bitcoin [4]، 5]] ، [٦] والتحقق من صحة الصفقة يستغرق ما يقرب من ٧-٨ دقائق. هذا المفهوم مفيد للعديد من مجالات التطبيق مثل الرعاية الصحية ، إنترنت الأشياء (IoT) ، الصناعة ، إدارة سلسلة التوريد ، إلخ. في هذا الاستطلاع ، تم التركيز بشكل رئيسي على تحليل التنفيذ التقني لـ " Blockchain " في مجال التطبيق المختلف من الناحية الأكاديمية للعرض وكذلك بعض التطورات الحديثة من قبل منظمة مختلفة لتطبيق تقنية " Blockchain " في مجالات مختلفة. في المنطقة الحديثة ، تتدفق المعلومات الرقمية من طرف إلى آخر عبر قناة إرسال غير موثوق بها. هنا الخصوصية والسرية هي مصدر قلق كبير. توفر تقنية " Blockchain " اتصالًا آمنًا بين النظراء والوماقران. في المعاملة " Blockchain " التكنولوجيا متاحة للجمهور للقراءة ولكن لا يمكن تعديل المعاملة بمجرد تسجيله. تم إجراء مسح شامل للأدبيات ، وقد وجد أن " Blockchain " يستخدم في العديد من مجالات التطبيق المفيدة. يحدد المؤلفون في [٧] " Blockchain " عبارة عن آلة حالة احتمالية وليست مفيدة عندما تكون هناك حاجة لقرارات نهائية. شرح المؤلفون في [٨] ، [٩] بعضًا من النطاق المحتمل لأداة " Blockchain
وعناوين كيف يمكن استخدام تقنية " Blockchain " في مشكلة قواعد البيانات التقليدية المختلفة. مقارنة بين أعمال المسح المختلفة التي قام بها الباحث لتكنولوجيا Blockchain

يعتبر " Blockchain " دفتر الأستاذ الآمن ، تنظم " Blockchain " القائمة المتزايدة لسجلات المعاملات في سلسلة من التوسيع الهرمي للكتل مع كل كتلة تحرسها تقنيات التشفير لفرض سلامة قوية لسجلات المعاملات الخاصة بها. لا يمكن الالتزام بالكتل الجديدة إلا في سلسلة الكتل العالمية بناءً على منافستها الناجحة لإجراء التوافق اللامركزي بشكل ملموس ، بالإضافة إلى معلومات حول سجلات المعاملات ، يحتفظ الكتل أيضًا بقيمة تجزئة الكتلة بأكملها نفسها ، والتي يمكن رؤيتها كصورة تشفير لها ، بالإضافة إلى قيمة تجزئة الكتلة السابقة الخاصة بها ، والتي تعمل كصلة تشفير مع الكتلة السابقة في blockchain.. يتم تطبيق إجراء الإجماع اللامركزي من قبل الشبكة ، والتي تتحكم في

١. قبول كتل جديدة في سلسلة الكتلة.
٢. بروتوكول القراءة للتحقق الآمن من سلسلة الكتلة.

اتساق محتوى البيانات في سجلات المعاملات المدرجة في كل نسخة من النسخ
" Blockchain " المحفوظة على كل عقدة.

اولا: المفهوم والانواع:

ليس هناك تعريف واحد متفق عليه عالميا حول تكنولوجيا " Blockchain " ، لانه
يحتوي على عدد من الابعاد التكنولوجية والتشغيلية والقانونية والتنظيمية ، فيعرفه "بأنه سجل مفتوح وغير مركزي،

يمكن تنفيذه في أي نوع من التعاملات، سواء كانت مالية أو غير ذلك، قائم على عملة Bitcoin ، كما يعرفه بأنه "بروتوكولات لامركزية لتسجيل المعاملات، يمتلك كل مشارك فيها النسخة الخاصة به من دفتر الأستاذ، بدون سلطة مركزية مسؤولة عن الحفاظ على دفتر الأستاذ ". ومن خلال التعريفات السابقة-وغيرها- يتضح للباحثة النقاط التالية:-

قامت تكنولوجيا " Blockchain" على العملة الافتراضية " Bitcoin "المجتمع الافتراضية هو مكان داخل الفضاء الإلكتروني، يتوالد عن طريق الأنترنت ويمكن الوصول إليه عن بعد وفى وقت واحد من قبل عدد كبير من الناس الذين يتفاعلون مع بعضهم البعض لأغراض اجتماعية وترفيهية أو تجارية، من خلال غرف الدردشة، ومواقع الشبكات)مثل الفيس بوك وتويتر(، وتلبية لاحتياجات ذلك المجتمع الافتراضية واتما للعمليات التجارية به ظهرت العملات الافتراضية، والتي منها Bitcoins ، ويكمن الاختلاف بين المال الإلكتروني والشكل التقليدي للمال، في أن المال بشكله التقليدي يمكن الاحتفاظ به كمخزون بنفس وحدة الحساب)دولار أو يورو(بينما في الموال الافتراضية يتم تغيير وحدة الحساب الى عملة الافتراضية)ليندن دولار أو Bitcoins (، كذلك يختلف المال الإلكتروني عن الشكل التقليدي للمال في وضعهما القانوني، حيث ان الأموال الافتراضية لا ينظمها القانون، وتصدر عن شركات خاصة غير مالية، حيث ان المؤسسات المالية التقليدية، بما فيها البنوك المركزية، لا تشارك في اصدار تلك العملات، كما يتمثل الفرق بينهما في كونها غير حقيقية أي لا تمتلك بنية فيزيائية، حيث يتم تداولها فقط من خلال الانترنت ويمكن للمستخدم استخدامها كأي عملة أخرى للشراء عبر الإنترنت أو حتى تحويلها إلى العملات التقليدية(Benton,2014,p.8).،وتعرف Bitcoin كأحد أهم العملات الافتراضية التي لا تخضع لسيطرة سلطة أو قوانين مركزية، و يتم استخدامها في التبادل المباشر بين المتعاملين دون الحاجة لوجود أي وسيط يتولى العملية؛ وتقوم على تكنولوجيا "DLT" ،"Blockchainكما تحقق Bitcoin بناءا على اعتمادها على " Blockchain " ، حل لمشكلة "الإنفاق المزدوج"، والتي تنبع من حقيقة أنه من السهل نسخ عنصر رقمي بسهولة، حيث قد يحاول المستخدمون الفرديون شراء سلعتين بوحدة واحدة من العملة، وتماثل مشكلة الانفاق المزدوج، مشكلة التزوير بالعملة الورقية، وقد تم حل هذه المشكلة، عن طريق التحقق من صحة وموثوقية المعاملات، وانشاء شبكة مفتوحة لامركزية يحكمها بروتوكول واضح عن طريق " Blockchain" آلية عمل " Blockchain "

كيف تعمل العملات الرقمية؟

العملات الرقمية وتحديدا البيتكوين هي عملا ت لا مركزية، اي لا يمكن لحكومة أو مؤسسة ما أن تتحكم في إنتاج المزيد منها. ويتم التحكم في العملا و(. دعي سلسلة الكتل) عن طريق تكنولوجيا "Blockchain" وتم تعريف سلسلة الكتل في كتاب (ثورة سلسلة الكتل) على يد الكاتب دون تابسكوت " Blockchain Revolution " على أنها عبارة عن دفتر حسابات إلكتروني غير قابل للتلاعب به للمعاملات الاقتصادية التي يمكن برمجتها، ليس لتسجيل المعاملات المالية فقط بل لكل شئ له قيمة .

ويسجل " Blockchain " البيانات في أرشيف متسلسل، يتم فيه تشفير البيانات، بحيث لا يمكن التلاعب في المدخلات الصلبة، كما يمكن مشاركتها والوصول إليها من قبل أي شخص لديه شفرة الدخول، و يتم تجميع المعاملات وتحديثها كل عشر دقائق تقريبًا، فيصبح شيئًا آخر في كل مرة يتم تجديدها و عندما يريد شخص ما إضافة معاملة جديدة، يتحقق جميع المشاركين في الشبكة من صحة تلك المعاملة، بدون الحاجة لسلطة مركزية، ثم يترك الامر لغالبية المشاركين للموافقة على صالحية الصفقة

<u>بعض المصارف المركزية المشاركة في تقنية ال " BlockChain "</u>

يشارك أكثر من ٩٠ مصرفا مركزيا في مناقشات بالدعوة إلى عقد مؤتمر دبلوماسي لاعتماد معاهدة بشأن قانون التصاميم ، بما في ذلك الآثار المترتبة على العملة المركزية الصادرة عن المصارف المركزية.

<u>كندا:</u>

استكشفت كندا إمكانية إنشاء نسخة من عملتها .تعاون بنك كندا مع أكبر خمسة بنوك في البلاد - وشركة بلوكشين على بلوكشين الاستشارية R3 – عندما كان يعرف باسم مشروع جاسبر. في محاكاة تشغيل في عام 2016، أصدر البنك المركزي الكندي كاد كعملا ت معدنية مماثل لإثريوم. واستخدمت البنوك عملات على بلوكشين كاد لتبادل الأموال بالطريقة التي يقومون بها في نهاية كل يوم لتسوية حساباتهم الرئيسية .

الصين:
صرح فان يى نائب حاكم البنك المركزي الصيني ان "الظروف مؤاتيه للعملات الرقمية التي يمكن ان تقلل من تكاليف التشغيل وزيادة الكفاءة وتمكين مجموعة واسعة من التطبيقات الجديدة". ووفقا لفان يفي، فإن أفضل طريقة للاستفادة من هذا الوضع هي أن تأخذ البنوك المركزية زمام المبادرة، سواء في الإشراف على العملات الرقمية الخاصة أو في تطوير العطاءات القانونية الرقمية الخاصة بها .

ألمانيا:
يختبر البنك المركزي الألماني نموذجا وظيفيا لتسوية بلوكشين المستندة إلى التكنولوجيا للأوراق المالية ونقل العملات الرقمية الصادرة مركزيا

روسيا:
تمتلك سبيربانك التي تسيطر عليها الحكومة الروسية - Yandex.Moneyخدمة الدفع الإلكتروني والعملة الرقمية التي تحمل نفس الاسم

سويسرا:
في عام ٢٠١٦ قبلت حكومة المدينة أولا العملة الرقمية في دفع رسوم المدينة زوغ . كما أضافت سويسرا بيتكوين كوسيلة لدفع كميات صغيرة، تصل إلى 200سفر، في اختبار ومحاولة لدفع زوغ كمنطقة التي تقدم التكنولوجيات المستقبلية .

المملكة المتحدة :
نصح كبير المستشارين العلميين في حكومة المملكة المتحدة رئيس وزرائه وبرلمانه بالنظر في استخدام العملة .الرقمية القائمة على بلوكشين واقترح كبير الاقتصاديين في بنك إنجلترا، البنك المركزي للمملكة المتحدة، إلغاء العملة الورقية. كما قام البنك بتحصيل الفائدة على بيتكوين. وقد أصدر بنك إنجلترا العديد من الأبحاث حول هذا الموضوع

أنواع " Blockchain " :

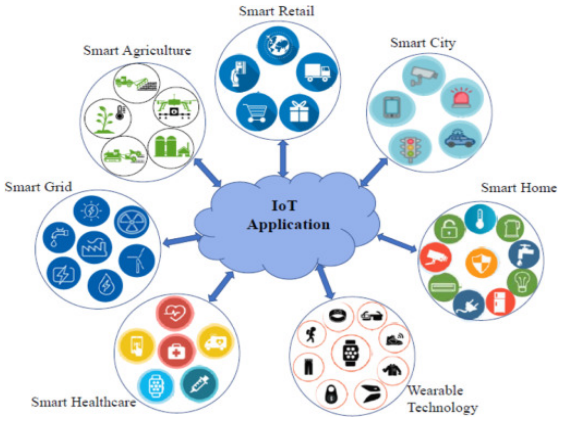
يوجد نوعان رئيسان من " Blockchain " ، النوع الأول "Blockchain " العامة: يتم فيها بناء سلاسل الثقة العامة وفقا لبرنامج مفتوح المصدر، يمكن فيه لي شخص استخدامه واجراء تغيرات عليه، طالما أنه يعرف الشفرة الخاصة به، و النوع الثاني هي" Blockchain " الخاصة: وفيه يكون جميع المشاركين معروفين وموثوق بهم ومن هنا فإن "التمييز بين " Blockchain " العام والخاص مرتبط بالجهة المسموح لها بالمشاركة في الشبكة، حيث تسمحBlockchain " " العامة بأجراء معاملات مرئية بشكل علني وقدرة لتوليد المعاملات لجميع المشاركين المحتملين، بينما لا تحتويBlockchain الخاصة إلا على عدد محدد مسبقًا من المصرح لهم، وعادة ما تكونBlockchain الخاصة مركزية، " Blockchain " العامة لامركزية تطورBlockchain " " وصولا للعقود الذكية: تطورتBlockchain " " نحو العقود الذكية ذاتية التنفيذ ، وهي تختص بضمان وفاء والتزام احد اطراف التعاقد بوعوده إلى الطرف الآخر ، حيث يتمتشفير اجزاء العقد التقليدي وتحميله إلى " Blockchain " ، مما ينتج عنه عقدًا ذكيًا و علي سبيل المثال

انترنت الأشياء(Internet of Things)

إنترنت الأشياء هو اتصال بين الأجهزة الذكية غير المتجانسة, يوضح الشكل ٧. منطقة التطبيقات المختلفة لإنترنت الأشياء. وتستند معظم معمارية التطبيقات إلى نظام مركزي. يحتوي النظام المركزي على بعض المشكلات مثل فشل نقطة واحدة وإدارة الثقة وقضايا الأمان. أوضحت الورقة [٥٩] بروتوكول إجماع تقييم الثقة لدفتر الأستاذ الرقمي في نظام M2M باستخدام .Blockchain يجعل تكامل تقنيات IoT وBlockchain " " النظام قويًا ومقاومًا للعبث. في [٦٠] ، شرح المؤلفون [٦١] الحوسبة الموزعة الموفرة للطاقة في شبكة منطقة الجسم. يتم إجراء مسح تفصيلي للوصف التفصيلي للطبقات وتطبيقات تفاصيل تقنيات إنترنت الأشياء إلى جانب التحديات في [٦٢]. حدد هذا المسح نموذج إنترنت الأشياء ، ولخص نموذج مؤشر ترابط التفاصيل. تم اقتراح مصادقة جهاز إنترنت الأشياء في [٦٣] من قبل المؤلفين ، وذلك باستخدام PUF القائم على SRAM في إثبات عدم المعرفة لتحديد الجهاز ووضع التوقيع في الرسالة في بيئة .Blockchain استخدم المؤلفون في ورقة [٦٤] ، التعلم الآلي لتحسين تفريغ البيانات في بيئة سرب. وبالمثل ، أوضحت الورقة [٦٥] ، [٦٦] جزء التوقيع

والتشفير الرقمي إلى جانب نموذج أعمال إنترنت الأشياء للتطبيق. الورقة في [٦٧] ، استطلع المؤلفون تكامل تطبيق IoT مع تقنيةBlockchain "

واقترحوا نموذج الهجوم في أجهزة .IoT قام المؤلفون في [٦٨] بمراجعة إنترنت الأشياء من منظور الصناعة وإعطاء تفاصيل متطلبات الأمان لتنفيذ إنترنت الأشياء الصناعي. أوضحت هذه الورقة [٦٩] بروتوكول التوافق لتقييم أداء أجهزة إنترنت الأشياء في بيئة موزعة. تم شرح مشكلة أمان تطبيق إنترنت الأشياء من خلال تقنية " Blockchain " التي تم شرحها في الورقة [٧٠] ، من قبل الباحث. أوضحت الأوراق [٧١] ، [٧٢] ، [٧٣] ، [٧٤] البنية الأساسية ، والطراز ، ونظام الاتصالات ، وقضايا الأمن والخصوصية في تطبيقات إنترنت الأشياء . يلخص الجدولان ٤ و ٥ العمل الذي أنجزه مؤلفون مختلفون في تطبيقات إنترنت الأشياء اعتمادًا على تقنية Blockchain.هناك العديد من المشاريع التي تجري في إنترنت الأشياء باستخدامBlockchain



شكل ٧

و تسعى Cisco إلى حماية نظام " Blockchain " لتتبع أجهزة :IoT في هذه التكنولوجيا ، يقومون بحماية النظام الأساسي" Blockchain " من خلال تحديد جهاز متصل مختلف ومراقبته وتقييم مدى ثقته في هذا الجهاز. يمكن لهذا النظام أيضًا الوصول تلقائيًا إلى الجهاز المسجل. تتم عملية التسجيل من خلال مقارنة أداء الشبكة الموجودة بالفعل في " Blockchain ".

هدف البحث:

١ - توضيح ماهية تكنولوجيا سلاسل الكتلة او الثقة " " Blockchain " " وخصائصها.
٢ - دراسة العلاقة بين تكنولوجيا سلاسل الكتلة او الثقة " " Blockchain " "والبيئة التقليدية للمجتمع
٣ - التعرف على التغيرات التي طرأت على الإطارالمالي القائم على تكنولوجيا
سلاسل الكتلة او الثقة "" " Blockchain "وأفضلية تطبيقه.
٤ - التعرف على تطبيقات تكنولوجيا سلاسل الثقة " " Blockchain " " المختلفة.

مع الأخذ في الاعتبار طبيعة مشكلة الدراسة وأهدافها: تتبع الدراسة الحالية المنهج الوصفي، حيث يهتم ذلك المنهج بوصف ما هو كائن وتفسيره وتحليله من خلال الرجوع إلى الأدبيات والدراسات ذات الصلة بالموضوع، وهذا لمسعى استجلاء الإطار الفكري الذي يحكم منظومة أثر استخدام تقنية تكنولوجيا سلاسل الثقة " " Blockchain " "، تعتمد الدراسة على المنهج الوصفي والتحليلي من خلال الاعتماد على المصادر الثانوية من الكتب والمجلات والدوريات والبحوث العربية والأجنبية والرسائل العلمية والانترنت لتكوين الأساس النظرى للدراسة وتصميم وسائل لجمع البيانات مثل الاستبيانات والملاحظة والوصف لجمع بيانات عن الدراسة ثم تحليلها

من خلال استخدام بعض الأساليب الإحصائية المناسبة وأيضا رصد واقع منظومة استخدام تقنية دراسة أساليب الخصوصية والأمن المستخدمة في سلسلة الكتلة ، بهدف النفع بها الاستفادة منها والتوصل إلى صيغة مناسبة لأثر استخدام تقنية دراسة أساليب الخصوصية والأمن المستخدمة في سلسلة الكتلة في ضوء فلسفة تكنولوجيا سلاسل الثقة " Blockchain " ".

أولا تكنولوجيا سلاسل الثقة " Blockchain "" " ظهر مفهوم دفتر الأستاذ- كأحد أدوات تنظيم البيانات وفقا لقواعد تمكّن من تقديم المعلومة -كنتيجة للسعي الدائم على مر العصور، نحو جمع وتسجيل وعرض البيانات، لتوفير المعلومات في المجالات الاقتصادية والسياسية والعلمية والاجتماعية والتقنية، و الذى يمثل التنظيم أحد الاعتبارات الأساسية في الاستفادة من البيانات المتاحة وتحويلها لمعلومات مفيدة توجه عمليات صنع القرار، وقد خضعت تكنولوجيا دفتر الأستاذ لتحول كبير في السنوات الخيرة، نتيجة للتطورات في التشفير وآليات الحوسبة، ظهر أحدث تلك التطورات في تكنولوجيا سلاسل الثقة "Blockchan"
و كتكنولوجيا دفتر أستاذ موزعة ، تقوم عليها العملات الافتراضية ، Bitcoinبالإضافة إلى إصدارات الجيل التالي من تقنية " Blockchain " التي لها قابلية للتطبيق في مجالات مختلفة.

منهج الدراسة:

الأمن والخصوصية (Security And Privacy)

فيBlockchain " " تعملBlockchain " " مثل دفتر الأستاذ العام ، إلا أنها تحتاج إلى ضمان عدد من الجوانب المختلفة • :بروتوكولات الالتزام: تأكد من أن كل معاملة صالحة من العملاء تلتزم وتدرج في " Blockchain " خلال فترة زمنية محدودة • .الإجماع: تأكد من أن النسخ المحلية متسقة ومحدثة • .الأمان: يجب أن تكون البيانات دليلًا على العبث. قد تتصرف بعض العقد بشكل ضار أو يمكن اختراقها • .الخصوصية والأصالة: تنتمي البيانات أو المعاملات إلى العديد من العقد. لذا يجب ضمان الخصوصية والأصالة .برز مفهوم " Blockchain " المشتق من عملة cryptocurrency كتقنية مشجعة لمعاملة نظير إلى نظير ، وسلامة البيانات ، وتخزين شفاف في بيئة لا مركزية. توجد مخاطر وهجمات تقنيةBlockchain " " المختلفة في تطبيقات مختلفة ، بعضها الإنفاق المزدوج ، تسرب الخصوصية ، أمن المفتاح الخاص ، هجوم التعدين ، الهجوم المتوازن. يتم تناول مسألة الأمن والخصوصية في " Blockchain " .

تعد الأوليات المشفرة [١٣٤] والخصوصية وعدم الكشف عن هوية " Blockchain " واحدة من المشكلات الرئيسية أثناء تجزئة المعاملة. يتم استخدام خوارزمية تشفير مختلفة أثناء عملية التعدين ، [١٣٥] مقارنة وخوارزميات إجماع بيتكوين وإيثيروم المقترحة. قام المؤلفون في [١٣٦] بالتحقيق في مزايا استخدام دفاتر الأستاذ الموزعة المفتوحة (ODL) ، لتأمين Trust Management للمصادقة. يمكن تحقيق تكامل البيانات [١٣٧] من خلال معاملة ، مصادقة خصائص " Blockchain " التي تقلل من التهديدات وتضمن سلامة البيانات. اقترح المؤلفون في [١٣٨] فكرة ونموذج إثبات المدقق المعين للأصول لتبادل عملة البيتكوين وصمموا أول مخطط ملموس لتحقيق إثبات المدقق المعين للأصول لتبادل عملة البيتكوين باستخدام تشفير المنحنى الإهليلجي. تكامل إطار عمل قائم على البنية التحتية للمفتاح العام مع مخطط CIQ الموزع من Cecoin والمستخدم لتعزيز الأمن يمثل الأمن السيبراني وحماية الخصوصية [١٤٠] مشكلة أخرى مهمة في تطبيق .Blockchain تم اقتراح العمل المقترح في [١٤١] ، وهو حل جديد قائم على الثقة لنمذجة فعالة لتحميل المحتوى التعاوني في البيئات الخلوية على أساس الاتصالات عن

رب .D2D بعض التطبيقات تعاني من هجمات مختلفة مثل الهجوم المزدوج الإنفاق [١٤٢] والهجمات القائمة على الكود ، الإنفاق المزدوج ، معاملات الغبار [١٤٣]. هذه الهجمات تحتاج إلى معالجة. مرونة نظام Bitcoin الإيكولوجي وعدم الوضوح فيBlockchain " " المستخدم ، ونشر والتحقق من كتل المعاملات [١٤٤]. اقترح

المؤلفون في [١٤٥] إطارًا للنشر القائم على PoW وكذلك المتغيراتBlockchain " PoW " التي يتم إنشاء مثيل لها بمعلمات مختلفة ، ومقارنة موضوعية بين المفردات وأحكام الأمان الخاصة بهم. تصبح ملكية البيانات التي تنتجها الشبكة أكثر أهمية في أوقات القدرات المتزايدة لجمع وتحليل بيانات الأفراد. في ضوء هذه التحديات ، يُظهر المؤلفون أن تقنيةBlockchain " " يمكنها تمكين الخصوصية من خلال تقديم نظام لمنع الاحتيال في عداد المسافات [١٤٦]. يسجل التطبيق عدد الكيلومترات وبيانات GPS الخاصة بالسيارات ويؤمن ذلك على " Blockchain " ، مما يعيق بشدة احتيال عداد المسافات. هناك حاجة أيضًا إلى معالجة الهجمات عبر الإنترنت مثل ransomware [147]، في بعض التطبيقات حيث تتعامل هندسة الشبكات مع الإنترنت يجب أن تكون البنية الأساسية للتطبيق في مأمن من إمكانية الوصول إلى الخارج وإلا فإن هجوم الفدية ممكن. نوع آخر من الهجمات هو خدمة طلب البيزنطية المتسامحة مع الخطأ [١٤٨] لطلب نظام " Hyperledger Fabric Blockchain " باستخدام مكتبة النسخ المتماثل BFT-SMaRt لمعالجة مشكلة الأمن والخصوصية. يحدد المؤلفون في [١٤٩] الشروط التي تخفق بموجبها أنظمةBlockchain " " في ضمان توافق الآراء وتقديم تنفيذ قابل للتكرار على سلسلة Ethereum الخاصة. وصف المؤلفون في المادة [١٥٠] الخصم الذي يمكنه التلاعب بالعقد الذكي للاستفادة منه. ناقش العمل في [١٥١] النظرة العامة وتحليل الأحكام الأمنية في Bitcoin و " Blockchain " الأساسي الذي يقوم به بشكل فعال لالتقاط الهجمات والتهديدات التي تم الإبلاغ عنها مؤخرًا في النظام. يصف تحليل التقرير ويقيم عددًا من الإجراءات المضادة للكشف عن التهديدات التي يتعرض لها النظام والتي تم دمج بعضها بالفعل في النظام. قدم المؤلفون في [١٥٢] الاستخدام الآمن للطائرات بدون طيار كنقطة بناء على الطلب للتشغيل بين الخدمات بين بائعين متعددين من خلال استغلال ميزات .Blockchain تسببت قضايا حماية الخصوصية الشخصية تدريجياً في قلق واسع النطاق في المجتمع مما سيؤدي إلى خسائر اقتصادية وسمعة ، أو إعاقة الشبكات والابتكار في التجارة الإلكترونية أو بعض العواقب الأخرى إذا لم يتم التعامل معها بشكل صحيح. يستفيد المؤلفون في [١٥٣] من اللامركزية والدائمة والمسموعة فيBlockchain " " لاقتراح آلية لحماية الخصوصية الشخصية المستندة إلى " Blockchain " ، الذي يستخدم " إدارة الاندماج والعبور بشكل تعاوني " كسيناريو للتطبيق وأيضا " انترنت الأشياء " السالف ذكره .

- "إدارة الاندماج والعبور بشكل تعاوني" (CMMP) : -

- التعاون من مركبة إلى أخرى لتنظيم حركة المرور في هذا المشروع ستعمل المركبات على الطريق وفي نفس الوقت يمكنهم التواصل مع كل منهم وبالاخر بحيث يتم تقليل حركة المرور ،

في هذا المشروع يستخدمون نظام الدمج التعاوني والمُدار .(CMMP) من خلال هذا النظام ، يتم مراقبة سلوك السائق وتسجيله وتقييمه بنفسه. في هذا المشروع ، يشار إلى المركبات التي تتم في وقت ما على أنها مركبات استهلاكية (يمكن تشغيلها بسرعة أكبر في ممرات أقل احتلالًا) وأحيانًا المركبات التجارية تشغل ممرات أبطأ لحركة المرور وتسمح للمركبات الاستهلاكية بالاندماج في ممراتها ولاكثر ايضاحا : تم نشر خبر

"Ford تسجل براءة اختراع في تقنية مركبات سيكون وقودها العملات الرقمية ! "

في القريب العاجل، سوف يستخدم الأميركيون العملة الرقمية من خلال سياراتهم؛ للوصول إلى وجهتهم بشكل أسرع. فقد نالت شركة تابعة لـ"فورد موتورز"، الكائنة بمنطقة ديربورن بولاية ميشيغان براءة اختراع من مكتب الولايات المتحدة لبراءات الاختراع والعلامات التجارية عن تقنية تستخدم العملات الرقمية كوقود لسيارتها، وفق ما ذكرت شبكة سي أن أن الأميركية.

و قد حصلوا عليها مؤخرًا بعدما قاموا بتقديم طلب براءة الاختراع عام ٢٠١٦ تحت عنوان

"إدارة الاندماج والعبور بشكل تعاوني"

" CMMP " (the Cooperatively Managed Merge and Pass)

" CMMP "هو نظام يعتمد على العملة الرمزية ويعمل في بيئته الخاصة، إلى جانب العمل على طريق مفتوح. فهو نظام تخاطب فيما بين المركبات أو السيارات لتداول معلومات عن أنماط حركة المرور عند إرسال السائق طلب للمشاركة في ظل وجود نظام تحديد المواقع .GPS

وفي الوقت الذي يتعرض فيه فيسبوك Facebook لهجوم حاد؛ بسبب اختراق خصوصية مشتركيه، فسوف يقوم هذا النظام بمراقبة وجمع بيانات السائقين، ما قد يؤدي لإثارة مخاوف البعض.

"نظام الـ CMMPقائم على التعاملات الفردية للعملة الرمزية، بحيث تتفق مركبة المشتري ومركبة البائع على تبادل وحدات من العملة الرقمية" حسبما ذكرت براءة الاختراع.

و يمكن لسيارة المشتري "انتقاء منطقة مفضلة" للسير فيها مقابل قدر من المال، ما يُمكّنها من الهروب من الازدحام المروري، والقيادة بانسيابية في حارات الطريق. وحسب براءة الاختراع فإن "مركبات البائعين سوف تسير طواعية فى الحارات الأبطأ، حتى تسهل لمركبات المشترين السير بين حارات الطريق بانسيابية".

وسوف يكون الدفع على هيئة عملات CMMP الرمزية، وتُحدد القيمة حسب مقدار الوقت الذي تطلبه مركبة المشتري للمرور بين حارات الطريق بحرية.

و كما هو موضح فى طلب براءة الاختراع "وعلى سبيل المثال، إذا كان سائق المركبة المشتري متأخرًا عن موعدٍ مهم، فيمكنه أن يقدم طلب اجتياز لمركبات البائعين المشتركين على طريق ما أو أوتوستراد لمدة ١٠ دقائق مقابل ٦٠ عملة رمزية من الـCMMP، أي بمعدل عملة رمزية واحدة مقابل كل ١٠ ثوانٍ، يسمح خلالها باختيار الحارة المفضلة."

لكنه لم يذكر ما إذا كان سيُسمح باستخدام أنواع أخرى من العملات الرقمية البتكوين أو الريبل.XPR

فورد تتبنى التقنيات الحديثة

يبدو أن مشروعا كهذا يمكن أن يكون جزءًا من عرض العملة الأولية ICO لشركة ناشئة، ولكن فورد موتورز، التي تعتزم استثمار ١١ بليون دولار أمريكي فى صناعة المركبات الكهربائية حتى عام ٢٠٢٢، لم تكشف عن أي خطط لجمع التبرعات حتى الآن. هذا بالإضافة إلى استثمارها بقوة فى الهواتف المحمولة وضخها لأكثر من بليون دولار أمريكي في الذكاء الاصطناعي على مدى نصف العقد المقبل.

و يعد نظام استخدام العملات الرمزية كوقود خطوة منطقية لدفع فورد في طريقها نحو ما يصفه المدير التنفيذي جيم هاكيت Jim Hackett بـ"مركبات ذكية فى عالم ذكي". وقد تولى Hacket رئاسة الشركة منذ أقل من سنة، وقد جِيء به لتعزيز ملف فورد التكنولوجي.

وفيما يبدو أن شركات صناعة السيارات تُبدي بالفعل اهتماما بتكنولوجيا البلوك تشين، فالعام الماضي كانت فورد تبحث عن مهندس يملك خبرة بتقنية البلوك تشين في الهواتف المحمولة لتوظيفه، ومن جهة أخرى تتعاون تويوتا Toyota مع شركات بلوك تشين ناشئة

<u>نتيجة لذلك</u> :

يضمن " Blockchain " أنه بمجرد إضافة سجل معاملات في كتلة وتم إنشاء الكتلة بنجاح والالتزام بها في " Blockchain " ، لا يمكن تغيير سجل المعاملة أو تعريضه للخطر بأثر رجعي ، وسلامة محتوى البيانات في كل كتلة من هذه السلسلة مضمونة ، ولا يمكن العبث بها مرة واحدة في الكتلBlockchain " " بأية وسيلة. وبالتالي، فإنBlockchain " " بمثابة دفتر الأستاذ الآمن والموزع ، والذي يعمل على أرشفة جميع المعاملات بين أي طرفين في نظام شبكي مفتوح بشكل فعال ومستمر وبطريقة يمكن التحقق منها.
وتعتبر" Blockchain " قاعدة بيانات موزعة توفر طريقة آمنة وشفافة لإجراء وتسجيل والتحقق من أي نوع من المعاملات، تعتبر تقنيةBlockchain " " طفرة حديثة في الحوسبة الآمنة دون سلطة مركزية في نظام شبكي مفتوح من منظور إدارة البيانات ، تعدBlockchain " " عبارة عن قاعدة بيانات موزعة تسجل قائمة متطورة من سجلات المعاملات من خلال تنظيمها في سلسلة كتل هرمية. من منظور الأمان ، يتم إنشاء سلسلة الكتل والحفاظ

عليها باستخدام شبكة تراكب الند للند(Per to Per) وتأمينها من خلال الاستخدام الذكي واللامركزي للتشفير مع حوسبة الجماهير.

توفر" Blockchain " طريقة مبتكرة لتخزين المعلومات وتنفيذ المعاملات وأداء الوظائف وتأسيس الثقة في بيئة مفتوحة، يعتبر الكثيرو" Blockchain" بمثابة طفرة تكنولوجية في التشفير والأمن السيبراني ، حيث تتراوح حالات الاستخدام من أنظمة العملة المشفرة المنشورة عالميًا مثل" Bitcoin " ، إلى العقود الذكية ، والشبكات الذكية عبر إنترنت الأشياء وما إلى ذلك على الرغم من أن " Blockchain " تلقى اهتمامًا متزايدًا في كل من الأوساط الأكاديمية والصناعية في السنوات الأخيرة ، فإن أمان وخصوصية " Blockchain " لا يزالان محور النقاش عند نشرBlockchain " " في تطبيقات مختلفة.

أثبتت " Blockchain " قدرتها على تحويل وتحور نماذج السوق المالية والمعاملات الكلاسيكية بمعالمها المميزة الرئيسية، بما في ذلك اللامركزية وإخفاء الهوية وقابلية المراجعة تجعل الشعبية المتزايدة ورأس المال الهام في السوق المالي نظام Bitcoin جذابًا للمهاجمين لإنشاء وتطوير مجموعة متنوعة من الهجمات الأمنية (Security attacks).

مزايا ال " Blockchain "

كسرت الحواجز الجغرافية ، ووفرت للمستهلك قدرآ كبيرا من الأموال النقدية في النهاية لعملية الشراء و **السرعة الفائقة**، حيث يتم تحويل ما تريد من مال في أقل من ثواني بغض النظر عن مكان المرسل والمتلقي ، على عكس طريقة البنوك التقليدية التي تستغرق فترات طويلة قد تصل إلى أيام - **و التكلفة المنخفضة جدآ** حيث تكلفة عمليات تحويل الأموال بالبيتكوين تقريبا مجانية او مبلغ لا يذكر .

الحماية والشفافية، حيث أن كل عملية اقتصادية أو مالية -يتم حفظها في كتلة و توزيعها على ملايين الحواسيب حول العالم، **مما يجعل عملية اختراقها مستحيلة عمليا** كما أن العملية المالية تتم أمام العالم كله مما يجعل محاولات التلاعب بها مستحيلة -.**لا مركزية أي غير تابعة لأي بنك مركزي** ".الذي يطالب pushنموذج -Cryptocurrency"يستخدم بإرسال ما يريدونه بالضبط إلى cryptocurrency حامل البائع دون أي زيادة في المعلومات

يتجه المجتمع العالمي إلى تقنية" Blockchain " بالثورة التكنولوجية الثانية المخصصة لتخزين التعاملات الرقمية عبر شبكة الإنترنت والتحقق من صحتها وترخيصها

وتأمينها بأعلى درجات الامان والتشفير، ولذلك فهي تحتل مكانة مرموقة في عالم

التكنولوجيا مما أدى إلى زيادة اهميتها في العديد من قطاعات التكنولوجيا مما دفع الباحث **الى فرض التساؤلات و التحديات البحثية في تكنولوجيا "Blockchain"**

١ - كيفية تصميم نظام " Blockchain " الفعال الذي يمكنه توفير قابلية تطوير النظام؟

٢ - في نظام قائم على إذن كيفية اتخاذ قرار متبادل و تجاهل العقد الخبيثة؟

٣ - عملية التعدين التي تحتاج إلى تنفيذ في قوة حساب أقل.

٤ - تصميم تطبيق عقد على أساس " Blockchain " الذكية

٥ - توزيع جدولة المهام في شبكة Blockchain.

٦ - كما تنمو " Blockchain " إلى حجم كبير كيفية تخزين والتحقق بطريقة فعالة

من قبل كل عقدة؟

ولذلك كان من الهام التعرف على طبيعة وتطور وتنظيم تكنولوجيا سلاسل الثقة " Blockchain " كما يلي-:

الخلاصة والتوصيات:

" " Blockchain " هي المعاملة اللامركزية (P2P) اللامركزية ودفتر الأستاذ الرقمي المتاح للجمهور. منذ ٢٠٠٨ بيتكوين و " Blockchain " هما أهم التقنيات في نظام المعلومات. يمكن استخدام " Blockchain " في العديد من التطبيقات لإجراء معاملة في بيئة موثوق بها دون الجزء الثالث. في هذا العمل الاستقصائي ، تمت مناقشة شرح طريقة البحث مبدئيًا متبوعًا بالهندسة ومبدأ العمل في منطقة Blockchain.Next حيث تبدو تقنية " Blockchain " واعدة لحل النظام المركزي الحالي بطريقة لا مركزية كما تتم معالجة العديد من مشكلات الأمان. تم التعرف على بعض مجالات التطبيق الأكثر تطلبًا مثل إنترنت الأشياء (IoT) ، والرعاية الصحية وما إلى ذلك. وقد تبين من الدراسة أنه تم إنجاز بعض الأعمال فيما يتعلق بقضايا الخصوصية والأمان ، لكن يلزم إجراء الكثير من التحسينات. تتمتع تقنية " Blockchain " بمزايا عديدة مثل المعاملات اللامركزية والمتاحة للجمهور والانفتاح والأمان. ومع ذلك ، لا يزال هناك بعض الأبحاث التي يتعين القيام بها مثل الشبكة ، والتدرجية وعملية التعدين لنظام Blockchain.

References

[٢]
S. Nakamoto. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. [Online]. Available:https://bitcoin.org/bitcoin.pdf.
Google Scholar

[٣]
M. Moser, R. Bohme, D. Breuker**An inquiry into money laundering tools in the Bitcoin ecosystem**
Proceedings of the eCrime Researchers Summit (eCRS), 2013, IEEE (2013), pp. 1-14
CrossRefView Record in ScopusGoogle Scholar

[3]
J.A. Dev**Bitcoin mining acceleration and performance quantification**
Proceedings of the 2014 IEEE 27th Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering (CCECE), IEEE (2014), pp. 1-6
CrossRefView Record in ScopusGoogle Scholar

[4]
A. Beikverdi, Song J.**Trend of centralization in Bitcoin's distributed network**
Proceedings of the 2015 16th IEEE/ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD), IEEE (2015), pp. 1-6
CrossRefView Record in ScopusGoogle Scholar

[5]
G. Di Battista, V. Di Donato, M. Patrignani, M. Pizzonia, V. Roselli, R. Tamassia**Bitconeview: visualization of flows in the Bitcoin transaction graph**
Proceedings of the 2015 IEEE Symposium on Visualization for Cyber Security (VizSec), IEEE (2015), pp. 1-8
View Record in ScopusGoogle Scholar

[6]
D.A. Wijaya**Extending asset management system functionality in Bitcoin platform**
Proceedings of the 2016 International Conference on Computer, Control, Informatics and its Applications (IC3INA), IEEE (2016), pp. 97-101

CrossRefView Record in ScopusGoogle Scholar
[7]
K. Saito, Yamada H.**Whats so different about blockchain?blockchain is a probabilistic state machine**

Distributed Computing Systems Workshops (ICDCSW), 2016 IEEE 36th International Conference on, IEEE (2016), pp. 168-175
CrossRefView Record in ScopusGoogle Scholar
[8]
G. Hurlburt**Might the blockchain outlive bitcoin?**
IT Prof., 18 (2) (2016), pp. 12-16
CrossRefView Record in ScopusGoogle Scholar
[9]
M.E. Peck**Blockchain world-do you need a Blockchain? this chart will tell you if the technology can solve your problem**
IEEE Spectr., 54 (10) (2017), pp. 38-60
View Record in ScopusGoogle Scholar

[59]
B. Shala, U. Trick, A. Lehmann, B. Ghita, S. Shiaeles**Novel trust consensus protocol and blockchain-based trust evaluation system for m2m application services**
Internet Things, 7 (2019), p. 100058
ArticleDownload PDFGoogle Scholar
[60]
P.R. Geraldo Filho, L.A. Villas, V.P. Gonçalves, G. Pessin, A.A.F. Loureiro, J. Ueyama**Energy-efficient smart home systems: Infrastructure and decision-making process**
Internet Things, 5 (2019), pp. 153-167
View Record in ScopusGoogle Scholar
[61]
L. Carnevale, A. Celesti, A. Galletta, S. Dustdar, M. Villari**Osmotic computing as a distributed multi-agent system: the body area network scenario**
Internet Things, 5 (2019), pp. 130-139
ArticleDownload PDFCrossRefGoogle Scholar
[62]
M. Aly, F. Khomh, M. Haoues, A. Quintero, S. Yacout**Enforcing security in internet of things frameworks: a systematic literature review**
Internet Things (2019), p. 100050
ArticleDownload PDFView Record in ScopusGoogle Scholar
[63]
M.Á. Prada-Delgado, I. Baturone, G. Dittmann et al., PUF-derived IoT identities in a zeroknowledge protocol for blockchain, Internet Things, doi:10.1016/j.iot.2019.100057.
Google Scholar
[64]
A.A. Alli, M.M. Alam**SecOFF-FCIot: machine learning based secure offloading in fog-cloud of things for smart city applications**
Internet Things, 7 (2019), p. 100070
ArticleDownload PDFGoogle Scholarb

[65]
S. Zeadally, A.K. Das, N. Sklavos**Cryptographic technologies and protocol standards for Internet Things**
Internet Things (2019), 10.1016/j.iot.2019.100075
Google Scholar
[66]
In Lee**The Internet of Things for enterprises: An ecosystem, architecture, and IoT service business model**
Internet Things (2019), 10.1016/j.iot.2019.100078
Google Scholar
[67]
A. Ravishankar Rao, D. Clarke**Perspectives on emerging directions in using IoT devices in blockchain applications**
Internet Things (2019), 10.1016/j.iot.2019.100079

Google Scholar
[68]
Q. Wang, X. Zhu, Y. Ni, *et al.***Blockchain for the IoT and industrial IoT: A review**
Internet Things (2019), 10.1016/j.iot.2019.100081
Google Scholar
[9]
R. Han**On the Performance of Distributed Ledgers for Internet of Things**
Internet Things (2019), 10.1016/j.iot.2019.100087
Google Scholar
[70]
D. Minoli, B. Occhiogrosso**Blockchain mechanisms for IoT security**
Internet Things (2018), 10.1016/j.iot.2018.05.002
Google Scholar
[71]
L. Bittencourt, R. Immich, R. Sakellariou, N. Fonseca, E. Madeira, M. Curado, L. Villas, L. da Silva, C. Lee, O. Rana**The Internet of Things, Fog and Cloud Continuum: Integration and Challenges**
Internet Things (2018), 10.1016/j.iot.2018.09.005
Google Scholar
[72]
D. Mocrii, Y. Chen, P. Musilek**IoT-based smart homes: A review of system architecture, software, communications, privacy and security**
Internet Things, 1 (2018), pp. 81-98, 10.1016/j.iot.2018.08.009
ArticleDownload PDFView Record in ScopusGoogle Scholar
[73]
P.I.R. Grammatikis, P.G. Sarigiannidis, I.D. Moscholios**Securing the Internet of Things: Challenges, threats and solutions**
Internet Things (2019), 10.1016/j.iot.2018.11.003
Google Scholar
[74]
I. Thomas, S. Kikuchi, E. Baccelli, K. Schleiser, J. Doerr, A. Morgenstern**Design and implementation of a platform for hyperconnected cyber physical systems**
Internet Things, 3 (2018), pp. 69-81
ArticleDownload PDFCrossRefGoogle Scholar

-- Iuon-Chang Lin and Tzu-Chun Liao “A Survey of “ Blockchain “ Security Issues and Challenges” International Journal of Network Security, Vol.19, No.5, PP.653-659, Sept. 2017
-- Yang Lu el al “Blockchain: A Survey on Functions, Applications and Open Issues”, Journal of Industrial Integration and Management Vol. 3, No. 4 (2018) 1850015 (23 pages)
-- Tara Salman et al “Security Services Using Blockchains: A State of the Art Survey”, IEEE communications surveys & tutorials, vol. 21, no. 1, first quarter 2019.
-- RUI ZHANG and RUI XUE , “Security and Privacy on Blockchain”, ACM Computing Surveys, Vol. 1, No. 1, Article 1. Publication date: January 2019.
-- Xiaoqi Li, Peng Jiang, Ting Chen, Xiapu Luo, and Qiaoyan Wen. 2017. A Survey on the security of “ Blockchain “ systems. Future Generation Computer Systems.(٢٠١٧)
Helen Eenmaa-Dimitrieva and Maria José Schmidt-Kessen,” Regulation Through Code as A Safeguard for Implementing Smart Contracts in No-Trust Environments “, eui Working Paper LAW, www.ssrn.com ,2017
-- Hossein Kakavand And Nicolette Kost De Sevres,” the “ Blockchain “ Revolution: An Analysis of Regulation and Technology Related to Distributed Ledger Technologies, “www.ssrn.com, 2017.
-- Hitesh Malviya,” How “ Blockchain “ will Defend IOT”, www.itsblockchain.com ,2017
-- Jake Goldenfein and Dan Hunter,” Blockchains, Orphan Works, and the Public Domain, www.ssrn.com, 2017
-- Jason Potts and Ellie Rennie,” Blockchains And Creative

%D8%A7%D8%AE%D8%AA%D8%B1%D8%A7%D8%B9-%D9%81%D9%8A-%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A9-%D9%85%D8%B1%D9%83%D8%A8%D8%A7%D8%AA-%D8%B3%D9%8A%D9%83/

https://bit-chain.com/2018/04/01/ford-%D8%AA%D8%B3%D8%AC%D9%84-%D8%A8%D8%B1%D8%A7%D8%A1%D8%A9-

http://content.ebscohost.com/ContentServer.asp?T=P&P=AN&K=135225627&S=R&D=awr&EbscoContent=dGJyMNLe80Sep7A4wtvhOLCmr1GeprJSs624TLeWxWXS&ContentCustomer=dGJyMOzpsE2yrbFJuePfgeyx44Dt6fIA