العقد الذكي

Smart contract

وائل بوعندل*

جامعة محمد لمين دباغين، سطيف (الجزائر)، ou.bouandel@univ-setif2.dz

مخبر تطبيق التكنولوجيات الحديثة على القانون

تاريخ الاستلام: 2024/01/04 تاريخ القبول: 2024/09/29 تاريخ النشر: 2024/12/15

ملخص:

تقدم هذه الورقة البحثية رؤية تعريفية لتقنية العقود الذكية وتفاعلها مع منصات سلسلة الكتل من أجل القيام بمعاملات مبنية على رابطة تعاقدية، حيث تتميز هذه العقود بالموثوقية وأليات تشفيرية عالية تحاكي تقنية سلسلة الكتل من أجل الحفاظ على البيانات ومشاركتها على أساس تصور لامركزي ونظام النظير إلى النظير..

توصلت هذه الورقة البحثية لعدة نتائج مفادها قابلية تطبيق تقنيات العقود الذكية على المعاملات الكلاسيكية وإمكانية خلق وسط موثوق دون الحاجة لطرف ثالث وإمكانية محاكاة القانون لتكنولوجيا.

كلمات مفتاحية: التشفير الثنائي.، لامركزية، الند إلى الند، العقد الذكي، سلسلة الكتل.

Abstract:

This research paper presents a conceptual overview of smart contract technology and its interaction with blockchain platforms for conducting contract-based transactions. These contracts are characterized by reliability and high cryptographic mechanisms that mimic blockchain technology to preserve and share data on a decentralized basis and a peer-to-peer system.

The paper has reached several conclusions, indicating the feasibility of applying smart contract technologies to traditional transactions, the possibility of creating a trusted intermediary without the need for a third party, and the potential for legal adaptation to technology

Keywords: Binary encryption; Decentralization; Peer-to-peer; Smart contract; Blockchain.

* المؤلف المرسل.

مقدمة:

يتجه العالم الحديث لمحكات تكنولوجيا العصر الرابع، ورافق هذا التطور السريع التأثير على عدة مجالات وقطاعات ويعود ذلك لعامل تفاعل التكنولوجيا مع مختلف المجالات، وأبرز تصور يمكن الحديث عنه هو تأثير التكنولوجيا على القانون وبتفصيل أوضح تأثير التكنولوجيا الرقمية على التصورات التعاقدية، حيث برز ما يعرف بالعقود الذكية والتي تحاكي مفاهيم الذكاء الاصطناعي الكلاسيكي وربما تحاكي في المستقبل الذكاء الاصطناعي الحديث وتتم هذه العقود عبر منصات سلسلة الكتل في إشارة لسيدة Olga Mack بتساؤلها "هل العقود الذكية ستغير العالم" تصور فعلي لرؤية لامركزية مليئة بالثقة والتصورات الجامحة نحو تكنولوجيا المستقبل في تعاقد دون الحاجة لطرف ثالث في خيال دو طابع خاص أن يصبح العقد برتكول محوسب ينفد نفسه .

الحقيقة أن بروز تكنولوجيا الكتل تعتبر طفرة في التوجهات التعاقدية فهي الباب الذي أنطلق من العملات الرقمية ليدفع في خلق تصور التعاقدي عن طريق برتكول محوسب ينفد العقد وفق الشروط الواردة فيه، ثم أخد هذا التصور يطرح كرؤية جديدة للتعاقد دون حاجة لطرف ثالث تحت تصور حديث يعتبر العقد الذكي ألية تلتزم بتنفيذ العقد على أحسن وجه ملتزمتا بشروط التعاقدية بدقة متجنبة أي نزاع تعاقدي ينفض عن العقد، لكن مثلما قالت عالمة الكمبيوتر السيدة Yejin Choi" هل يمكن أن يكون الذكاء الاصطناعي غبيا جدا " فعلا هذه الرؤية تعبر عن عبثية محاكاة الإرادة التعاقدية بواسطة الألة.

أهمية الدراسة:

تبرز أهمية هذه الورقة البحثية في التالي:

- التعرف على تأثير التكنولوجيا الرقمية في مجال التعاقدات.
- البحث في التكنولوجيا المتفاعلة مع تصورات القانونية.
- البحث في أليات تفاعل التكنولوجيا في المجال التعاقدي.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الورقة البحثية لعدة أهداف والمتمثلة في التالي:

- التعريف بالعقود الذكية.
- التعرف على تكنولوجيا البلوكتشين.
- تعرف على ألية عمل العقود الذكية وقابلية تطبيقها على العقود.
- التعرف على منصات المدعومة بتقنية سلسلة الكتل.
- البحث في قابلة تغير نظرية العقد.
- التعرف على تقنية التشفير الثنائي والتصورات اللامركزية.

الإشكالية: ما الذي جلبته تكنولوجيا العصر الرابع لنظرية العقود؟

قصد الوصول إلى أهداف الدراسة انطلقنا من الفرضيات التالية:

- تفاعل تقنيات الذكاء الاصطناعي الكلاسيكي (الرمزي) مع العقد.
- بروز أشكال حديثة للعقود مدعومة بأليات (AI)
- ظهور برتوكولات محوسبة مربوطة بتكنولوجيا سلسلة الكتل.
- بروز تقنية القواعد الشرطية على شكل خوارزميات مفردة في العقود.

المناهج المستخدمة:

للإجابة عن الإشكالية المطروحة في هذه الورقة البحثية تم الاعتماد على المنهج الوصفي من خلال وصف تقنية العقد الذكي وتقنية سلسلة الكتل وشرح تقنيات التشفير ونظام لامركزية، وتم الاعتماد على المنهج التحليلي لتفسير التعريفات وتحليل التكنولوجيا المتفاعلة مع العقود والاستعانة ببعض النصوص القانونية الأجنبية عن طريق ألية استقرائية تحليلية.

سنحاول من خلال الورقة البحثية التي تم تقسيمه إلى محوين بغاية الإجابة على الإشكالية، حيث سنتناول في المحور الأول مفهوم العقود الذكية أم في المحور الثاني سنتناول تفعيل العقد الذكي على تقنية البلوكتشين.

المحور الأول: مفهوم العقد الذكي

يعتبر العقد الذكي مفتاح تصورات الحديثة في التعاقد لذا تم تخصيص هذا المحور لتعريف بالعقد الذكي (أولا) ومعرفة أنواعه (ثانيا) والتفصيل في ألية التعاقد بواسطته(ثالثا) وكيف يتم تكوينه (رابعا) وطبيعته القانونية(خامسا).

أولا: التعريف بالعقد الذكي:

يعرف العقد الذكي وفق تصورNick Szabo :" بروتوكول محوسب ينفد شروط العقد "[1]وأشار أن الهدف من هذه العقود هو تلبية الشروط التعاقدية، ويرافق ذلك تقليل الحاجة للوسطاء الموثقين وخفض تكاليف التحكيم والتنفيذ وعرفه أيضا: "مجموعة من الوعود، بما في ذلك البرتوكولات التي يؤدي من خلالها الأطراف الوعود الأخرى، يتم تنفيذ البرتوكولات عادة من خلال برامج على شبكة الكمبيوتر".[2]

ويعرف العقد الذكي من جهة أخرى " هو اتفاق بين الأطراف في شكل رمز حاسوبي حول كيفية عمل مجموعة من الإجراءات أو العمليات ".[3]

ويعرف وفق تصور منصة الإيثيريوم: "هو برنامج يعمل على سلسلة كتل الإيثريوم، أي أنها عبارة عن مجموعة من التعليمات البرمجية والبيانات الموجودة في عنوان محدد علىblockchain Ethereum ".[4]

ورد تعريف له في تقنين المالي، الأمريكي، Blockchain Technology (/730 ILCS 205) Act.:"هو عقد مخزن كسجل إلكتروني يتم التحقق منه عن طريق استخدام blockchain ".[5]

ثانيا: أنواع العقود الذكية

1: العقد الذكي القانوني

هـو العقـد الـتي يمتـاز بشـهرة، ويقـوم على تطبيـق المبـادئ التعاقديـة والقواعـد القانونيـة في تجسيد تعاقـدي بواسـطة القاعـدة الشرطية عن طريق نمطية العقد القانوني الذكي، سيتبع العقد الذكي تعليمات والملاحظات القانونية ويحرص على تنفيـذها بطريقـة أليـة وبـدالك يخدم مصـالح المتعاقـدين وينشـئ نـوع مـن التـوازن العقـدي بـين منشـئ الاتفاقيـة والمسـتخدمين ويرضي كلا الطرفين المتعاقدين عن طريق وضعهم القواعد الأساسية للتعاقد.[6]

2: المنظمات اللامركزية المستقلة

هي عبارة عن منظمات تسهل التنسيق بين مجموعة من الأفراد، وتكون إما ربحية أو غير ربحية، في الغالب تكون تميـل لنشـاط العمـلات المشـفرة، لا تملـك تشـكيل قيـادي مركـزي يتكـون مـن المـديرين الـذي يتمتعـون بحقـوق اتخـاذ القـرار وتخضع، القرارات للتصويت من قبل الأعضاء هذا النهج التجمعي ، تخضع أنشطته في الغالب لتقنية العقد الذكي الذي يتم تنفيذها تلقائيا عن طريقة بلوكتشين عند تحقق الشروط حيث يتم تحديد هياكل الإدارة الخاصةDAOs ، حيث أن العقـد يمكـن يحـدد إضـافة لـذلك عـدد الرمـوز المميـزة الـتي يجـب الاحتفـاظ بهـا لإنشـاء اقـتراح ، ومـتى يـتم الوصـول للنصـاب القـانوني و مـا يلـزم لتمريـر الاقـتراح، يعتـبر حـاملي رمـز DAO هـم المسـيطرين على تقـديم الاقتراحـات والتصـويت على تنفيذها ، ويمكنهم الحصول على الرسوم والإيرادات وتقسم على المؤسسين في الغالب .[7]

3: عقود منطق التطبيق

هي عقود تتكون من تعليمات برمجية قائمة على التطبيق وتكون في الغالب متزامنة مع عقود بلوكتشين وتتيح التفـاعلات بـين الأجهـزة حيـت يـتم توقيعهـا بـين الآلات والعقـود الأخـرى[8]،تعتمـد على(IoT) تسـمح للأجهـزة بالعمـل بأمان وبشكل مستقل، وتوفر عملية الأتمتة بتكاليف مالية أقل وقابلة للتوسع.[9]

ثالثا: ألية التعاقد على مستوى العقود الذكية

1: الالتزامات التعاقدية

يجب الوعي أن العقد الذكي مثل العقد الكلاسيكي يحتاج إلى تحديد التزامات بين المتعاقدين مثال ذلك أن يوجد بائع ومشـتري حيـث يلتزم البـائع بتقـديم السـلعة أو الخدمـة بينمـا يلتزم المشـتري بـدفع الثمن ولكـن السيئ الحـديث في هـذا التصور هو قوة الثقة بين المتعاقدين حيث أن العقد سيحرص على تنفيد الالتزامات ويضمن تنفيد وفق الآجال المحددة ، يقـال أن تصـور الثقـة في الالتزامـات التعاقديـة نسـبي فهنـالك بعـض التصـورات الاجتماعيـة تخلق دافـع للثقـة والعقـود يدعمـون هذا التصور والقضاء ألية لحماية وتطبيق الالتزام لكن في تصور العقود الذكية العقد هو في حد ذاته ضمان الثقة.[10]

2: العرض في العقد الذكي

في الحقيقة مثلما سبق القول فيلزم لاي تعاقد تبادل التراضي بين المتعاقدين، فتوافق بين المتعاقدين يكون عن طريق تقديم عرض يقترن بالقبول أم بالنسبة للعقد الذكي فالأمر يختلف فيعتبر تقديم المفاتيح الخاصة المشفرة من أجل توفير موارد العقد عنصر هام يؤخذ على أساس نية الالتزام، يرافق ذلك طرح عرض التعاقد عن طريق نشره على سلسلة بلوكتشين أو

منصة الإيثريوم والطرف راغب في التعاقد يقبل العرض عن طريق مفتاح تشفير الخاص به، وهنالك من يرى هذا النشر للعقد هو دعوة للتعاقد لكن من ناحية العملية فالعقد الدي ينشر في سلسلة الكتل في الغالب يكون محدد الشروط مبني على رمز الكمبيوتر الثنائي فيتم اعتباره عرض قائم وليس دعوة .[11]

3: القبول في العقد الذكي

غالبا ما يعبر عن القبول على أنه إرادة تلتقي مع الإيجاب أو العرض الجازم بقبولها فينبرم العقد لكن من خلال التصور العقدي في مجال العقود الذكية فيكون القبول عبر المفتاح المشفر أو عن طريق السلوك نقل السيطرة على أصل رقمي إلى العقد الذكي، يمكن أن يكون هذا الأصل أموال أو عملة مشفرة حيث تعتبر عملية تحميل الأصل إلى العقد عملية قبول، فالقبول يتجسد وفق هذا التصور إما بالأداء أو بالترخيص بالنقل عن طريق إدخال مفتاح التشفير الخاص.[12]

رابعا: تكوين العقد الذكي

1: العوامل المتحكمة في تغيرات إنشاء العقد الذكي

في الواقع يمكن تحديد العوامل التي ستتحكم في تطور تقنيات إنشاء العقود حيث تقوم على ثلاث أسس وهي عملية أتمتة العقد الذكي من حيث قابلية التفنيد ومدى الفصل بين الشروط المقدمة والواقعية والكود الحاسوبي المقدم، والسلطة التقديرية للعقد وتنفيذه من الأطراف وهذه العوامل تتحكم في عملية إنشاء العقد.[13]

2: شرح في عملية تكوين العقد الذكي على منصة الإيثريوم

يقوم المتعاقد الذي يستخدم برنامج الإيثريوم بكتابة العقد بلغة الترميز، فيصبح العقد جزءا من الشبكة بعد ذلك يتم اقتراحه من طرف المستخدم عن طريق إتاحته في النظام، ويحتوي العقد على رقم تعريف خاص به ويكون له وظيفة وعملية قبول العقد تكون من خلال التواصل مع الموجب أو عن طريق القيام بإجراء الدفع الذي سيفعل العقد ذاتيا وقد يحتاج العقد إلى مصدر خارجي للخصول على معلومات من أجل تنفيذ المعاملة كخيار الأسهم في العقد الذكي فقيمة الأسهم يجب التأكد من البورصة لمعرفة قيمة السهم في السوق والعقد الذكي لا يستطيع الخصول على معلومة قيمة السهم دون الخصول على مساعدة من مصدر خارجي.[14]

3: الصياغة الشرطية في العقد الذكي

الصياغة الشرطية تقوم على قاعدة IF-THENوتكون هذه القاعدة في صياغة العقدية تنطلق من وضع الشرط الدي يصاغ على الشكل التالي IFثم يلي ذلك وضع الشرط وفي حال تحقق الشرط فلابد أن تتحقق النتيجة والنتيجة يعبر عنها بTHEN فتحقق الشرط يستوجب حصول النتيجة، فصياغة تكون THEN ونتيجة المبنية على الشرط[15] وأفضل مثال يستخدم على هذه الحالة هو آلة البيع التي تعتمد على قاعدةIF أي أنه سيتم تقديم منتوج معين من الألة وتحقق THEN ينبثق من وضع النقود فالألة فهي دلالة على قبول الشرطIF.[16]

خامسا: الطبيعة القانونية للعقد الذكي

1: العقود الذكية تستقيم مقام العقود العادية

يطرح هذا الاتجاه رؤية قائمة على اعتبار العقد الذكي عقدا قانوني قائم ويستبصر ذلك من رؤية الفقيه DONDERO BRUNO ، ويعود ذلك لفكرة المحاكاة التي تقوم على أن العقد الذكي يبنى على أساس إرادة المتعاقدين التي يتم تنفيذها من قبل العقد الذكي والتي تقوم على أساس توفر الإيجاب والقبول الذي يعبر عنها بدلالة رمزية برمجية ، ورافق ذلك تصور الفقيه GILLIOZ Fabian الذي عبر عن الإرادة القائمة في الإيجاب والقبول على أنها وعود ستتحول لشكل رقمي يعبر عنها بترميز قائم على الشرطية وبذلك فمن ناحية التكوين تقوم بطريقة مطابقة للعقد العادي لكن من الناحية التقنية والإجرائية يختلف ذلك من حيث لغة التعاقد وقالب التعاقد ووسط التعاقد وأليات التعاقد .[17]

2: العقود الذكية لا تستقيم مقام العقود عادية

يتجه اتجاه أخر لتشكيك بطبيعة العقد الذكي على أنه عقد عادي معتبرين هذا الأخير لا يقوم منزلة العقد بل هو برنامج حاسوبي، فالعقد الذكي هو مجرد تكنولوجيا تقوم على تدعيم العقد أي بلغة أخرى هو وسيلة تدعم العقد وتساهم في تنفيذه، فالعقد من هذه الناحية يكون مجسد ومنفصل عن ألية التفعيل ويصاغ العقد القائم بلغة تشفيريه تهدف لتنفيذه عن طريق ألية العقد الذكي، بصيغة أخرى العقد يقوم بطريقة كلاسيكية والعقد الذكي هو دعامة لتنفيذه وعصرنته.[18]

3: العقود الذكية كيان قانوني مستقل محاكي للذكاء الاصطناعي

قد يبدوا تصور العقد الذكي الذي يحاكي تكنولوجية الذكاء الاصطناعي و تكنولوجية سلسلة الكتل قد يكون المفتاح لخلق[19] وكيل ألي عن إرادة المتعاقدين قادر على الفهم والوصول لأعلى دقة من فهم إرادة المتعاقدين وترجمتها بألية دقيقة وتضمينها على شكل لغة برمجية معتمد في ذلك على التعلم الألي والعميق والبرمجة الطبيعية اللغوية فيصبح العقد عبارة عن وكيل عن الإرادة التعاقدية ومنفذا لها حيث من جهة يفهم لغة الإنسان ويحولها للغة برمجية معتمدا على أليات التعلم الألي والبرمجة الطبيعة اللغوية وبتالي قدرة الألة للوصول للإرادة التعاقدية الحقيقة وترجمتها بلغة برمجية وبتالي سلام الإرادة التعاقدية عند الصياغة التعاقدية ودقة وفعالية في تنفيد العقد بمثالية.[20]

المحور الثاني: تفعيل العقد الذكي على تقنية البلوكتشين

تعتبر سلاسل الكتل هي تكنولوجيا متقدمة قد تغير التصور التعاقدي لذا خصص هذا المحور لتعريف بتقنية البلوكتشين(أولا) ومعرفة أنواعها (ثانيا) والاطلاع على تقنياتها (ثالثا) ثم نتطرق لرؤية التشريعية الأمريكية لهذه التكنولوجيا(رابعا) يرافق ذلك طرح تصور الرؤية تشريعية لتقنية العقود الذكية والبلوكتشين في التشريع الجزائري(خامسا).

أولا: تعريف تقنية البلوكتشين:

تعرف تقنية "Blockchain" بالعود تقنين المالي، الأمريكي، Blockchain (730/ ILCS 205) Technology Act كتالي: "هو عبارة عن سجل إلكتروني تم إنشاؤه بطريقة لامركزية من قبل أطراف متعددة للتحقق من السجل الرقمي للمعاملات وتخزينه، والذي يتم تأمينه باستخدام تجزئة مشفرة لمعلومات المعاملات السابقة".[21]

في تقرير قدمته بعثة المعلومات المشتركة التابعة للجمعية الوطنية حول استخدامات البلوكشين وغيرها من تقنيات شهادة التسجيل سنة 2018 عرفت تقنية بلوكتشين كتالي: "عبارة عن سجل، وهو قاعدة بيانات كبيرة تتميز بخصوصية مشاركتها في blockchainوفي وقت واحد مع جميع مستخدميها، وجميعهم يمتلكون هذا السجل أيضا، والذين لديهم أيضا القدرة على إدخال البيانات فيه، وفقا لقواعد محددة، ويمتاز أنه برتوكول كمبيوتر مؤمن بشكل جيد للغاية بفضل التشفير".[22]

ثانيا: أنواع البلوكتشين

1: البلوكتشين العامة

وتعرف بسلسلة الكتل العامة وتعتبر دفتر أستاذ موزع غير مقيد، حيث يمكن لأي شخص عبر شبكة الأنترنيت الولوج له، حيث بمجرد الولوج يسمح للمستخدم الوصول للسجلات الحالية والسابقة، أو التحقق من المعاملات وإثبات العمل في الكتلة ويمكن للمستخدم القيام بالتعدين، يكون نظام بلوكتشين مؤمن بطريقة متقدمة وبدقة عالية وأفضل مثال على هذا النوع هو: البتكوين،الإيثريوم الذي يعتمد على تقنية الكتل والعقود الذكية في المعاملات.[23]

2: **البلوكتشين الخاصة**

وتعرف بسلسلة الكتل الخاص التي تعمل في شبكة مغلقة، وتخضع لكيان واحد وتعمل بالنظام اللامركزي أيضا ولكن يعتبر هذا النمط موجود على نطاق صغير أي شبكة صغيرة فيلاحظ أنه يتم تشغيله بنسبة كبيرة على مستوى شركات والمؤسسات ، هنالك من يطلق عليها مصطلح الكتل الخاصة بالمؤسسات من مزايا هذا الصنف من البلوكتشين أنه لا يمكن الولوج إليها إلا بأدن من المسيطر ويمكن للعنصر المسيطر تحكم في طرح البيانات وإضافتها وتعديلها ومنع أشخاص من الوصول لها وأشار لذلك السيدGodefroy .حيث قال " يمكن اعتبار سلاسل الكتل الخاصة بمثابة شبكة أنترانت ، في حين أن سلاسل الكتل العامة تشبه إلى حد كبير الأنترنيت" لكن القول بمحدودية هذا الصنف من الكتل الخاصة يجعل له ميزة قوية وهي سرعة معالجة المعاملات بسرعة أكبر ولكن يعاب عليها أن التعليمات البرمجية المصدرة من سلاسل الكتل لا تسمح للمستخدمين بتدقيقها بسب أنها مملوكة ومغلقة.[24]

3: كونسورتيوم بلوكتيشين

هو صنف أخر من البلوكتشين تتحكم فيه في الغالب مجموعة من الشركات أو من المجموعات، يمتاز بلامركزية في الإدارة لكن من ناحية العملية توجد فيه نسبة من المركزية على مستوى الإدارة، إضافة لذلك لا يمكن لأي شخص الولوج إلى شبكة إلا المختارين والذي حصلوا على ترخيص بالولوج، وتمتاز من حيث سرعة المعاملة فتكون سريعة وخفيفة فهي لا تحتاج لألية إجماع ويعود ذلك في الغالب أنه ليس هنالك ألية إجماع من حيث الأمان يعتبر الأمان في كونسورتيوم أقل بكثير من سلسلة الكتل العامة من حيث عامل الثبات والتلاعب بالبيانات.[25]

ثالثا: تقنيات البلوكتشين

1: نظام لامركزية

حتى يتم تفسير تصور لامركزي لابد من العودة لشرح شبكة النظير إلى النظير أو الند للند حيث أن هذه الشبكة بصفة عامة تسمح لنظامين كمبيوتر أو أكثر بالاتصال ومشاركة البيانات بين الحواسيب دون الحاجة لخادم منفصل أو برنامج خادم وهذا يختلف على شبكة خادم العميل حيت يحتاج الحاسوب للعودة للخادم للحصول على البيانات على غرار شبكة النظير إلى النظير فهي تعمل بطريقة تشاركية للبيانات وتكون أكثر موثوقية في حال تلف البيانات أو اختراقها فتبقى البيانات محفوظة في باقي الأجهزة[26] تعتمد تكنولوجيا بلوكتشين على شبكة تعمل بتقنية الند إلى الند ومن خلال هذه الشبكة يتم تشارك البيانات عبر دفاتر الأستاذ وتنسخ في كتل موصولة بعقدة وتعمل شبكة على تشارك البيانات وبتالي تمنع حدوث التلاعب فيها بسبب المرجعية فكل معاملة محفوظة في كتلة ويتم مشاركة هذه المعاملة مع مستخدمي الشبكة فتكون هنالك مرجعية.[27]

2: نظام التشفير الثنائي

ويعرف بنظام التشفير بالمفتاح الغير المتماثل وهذه الطريقة من التشفير نوعان من المفاتيح وهي المفتاح العام والمفتاح الخاص حيث تساعد هذه الطريقة على تشارك البيانات التي يتم تشفيرها بالمفتاح العام ويتم فتحها بالمفتاح الخاص[28] تعتمد تقنية التشفير الثنائي على تأمين المعلومات المرسلة وكمثال : نأخذ أن السيد أ قام بإرسال ملف يتم تشفيره من طرف السيد أ بمفتاح العام الخاص بالسيد ب فعندما يستقبل الملف السيد ب يقوم بفتح التشفير بمفتاح السيد ب الخاص فالتشفير يكون بالمفتاح العام ل السيد ب ويفتح بالمفتاح الخاص لسيد ب ويعتبر المفتاح العام شائع على غرار المفتاح الخاص يكون سري لا يطلع عليه إلى صاحبه من ناحية المنطقية التشفير الغير متماثل يقوي في عملية أمن الملف ويمنع وصول المفتاح السري لأي طرف .[29]

رابعا: رؤية تشريعية لتقنية العقود الذكية والبلوكتشين في تقنين المالية الأمريكي

1: الاستخدام المسموح بهblockchain

ورد في قانون Act 730 - BLOCKCHAIN TECHNOLOGY ACT تحت قسم Section 205 ILCS 730/10 - Permitted use of blockchain حيث وضح النص أنه" لا إنكار الأثر القانوني أو قابلية تنفيذ السجل أو التوقيع الذكي مذام تم استخدام تقنية blockchain لإنشاء العقد أو السجل أو التوقيع الذكي أو تخزينه أو التحقق منه " فمفاد النص أن أي إجراء أو معاملة أو توقيع أو تخزين أو عقد يتم إنشاءه عن طريق تقنية blockchain تقوم له حجية وأثر قانوني وقابلية للتنفيذ لا يمكن إنكارها، الرؤية التشريعية تتجه للإقرار بإمكانية الإثبات أي معاملة تحاكي سلسلة الكتل وتسمح بإقرار حجية أي سجل خاص على الكتل حتى لو اشترط القانون أن يكون مكتوبا فيكفي تقديمه بطريقة إلكترونية أن يؤخذ بحجيته ، وإضافة إلى ذلك حتى المعاملة المتطلبة لتوقيع وفق القانون فيؤخذ بتوقيع الإلكتروني المورد في معاملة على سلسلة الكتل مذام نية صاحبه تم تحقق من توفرها.[30]

2: القيود المفروضة على استخدامblockchain

ورد في قانون Act 730 – BLOCKCHAIN TECHNOLOGY ACT تحت قسم Section 205 ILCS 730/15 – Limitations to the use of blockchain حيث وضح النص في القسم a أنه في حال وقعت معاملة بين الأطراف المتعاقدة وتم الاتفاق بينهم على استخدام تقنية سلسلة الكتل فلابد لصحة العملية ولكي يكون لها أثر قانوني أن يتوفر عقد أو سجل يتعلق بالمعاملة مسجلا تسجيلا كتابيا وفي نفس الوقت لابد أن يحتوي في سجل الكتل بشكل يمكن الاحتفاظ به وإعادة إنتاجه بدقة حيث يتمكن أصحاب المصلحة في العقد أو السجل من العودة إليه.[31]

يضاف إلى ذلك أن يمكن أن يشترط قانون خاص نشر السجل أو عرضه بطريقة معينة أو إرساله أو إبلاغه وبالتالي فهذا القانون يخالف قانون الخاصة بسلسلة الكتل في هذه الحالة لا يمكن الاحتجاج بالقيام بهذه العمليات عن طريق استخدام blockchain لأن هذا لا يفي بمتطلبات القانون الأخر.[32]

يشير نص أيضا أنه في حال قام أي شخص بمنع شخص أخر من الوصول إلى معلومات موجودة على سلسلة الكتل، فتكون كل هذه المعلومات الذي تم منع هذا الشخص من الوصول إليها من قبل شخص أخر غير قابلة للتنفيذ في مواجهة الشخص الذي منع ولوج أي شخص لتلك المعلومات.[33]

يشير النص أيضا على ضرورة الكتابة بغرض الإثبات في أي معاملة تتم بواسطة العقد الذكي ويشير أن أي إشعار أو إقرار أو رد على الإشعار لابد أن يكون كتابيا وانه لا يتم استيفاء أي إجراء تم على منصة سلسلة الكتل دون مراعاة شرط الكتابة ثم يأخذ النص في تعداد أنواع الإشعارات التي تشترط الكتابة نذكر منها:

1. إلغاء أو إنهاء خدمة المرفق العامة.
2. التقصير أو التعجيل، أو استعادة الملكية أو حبس الرهن أو الإخلاء أو الحق في العلاج.
3. إتفاقية إئتمان مضمونة أو اتفاقية إيجار لمسكن شخص طبيعي.
4. سحب المنتج أو حدوث عطل مادي في المنتج، مما قد يعرض صحة الشخص أو سلامته للخطر.[34]

3: رؤية في قيود الحكومة المحلية

ورد في قانون Act 730 – BLOCKCHAIN TECHNOLOGY ACT تحت قسم Section 205 ILCS 730/20 – Local government restrictions حيث وضح النص أنه لا يجوز لوحدة الحكم المحلي أن تفرض أي ضريبة أو رسوم على استخدام تقنية سلسلة الكتل أو العقد الذكي على أي شخص طبيعي أو معنوي، ويشير لضرورة حصول أي شخص طبيعي أو معنوي على ترخيص أو شهادة للاستخدام العقد الذكي أو سلسلة الكتل من وحدة الحكومة، وتم منح صلاحيات واسعة لوحدة الحكومة لتقرير كل ما يتعلق بالعقد الذكي وسلسلة الكتل لكن بشرط عدم تعارض أي قرار متخذ مع القانون.[35]

خامسا: الرؤية تشريعية لتقنية العقود الذكية والبلوكتشين في التشريع الجزائري

1: الرؤية التشريعية لقانون العقود الذكية في التشريع الجزائري

لم يتم ترسيخ قانون يحكم العقود الذكية في التشريع الجزائري أو يحاكي سلسلة الكتل لكن من ناحية المنطقية هل يمكن اعتبار العقد الذكي عقد إلكتروني وبتالي نروده تحت بند عقود التجارة الإلكترونية وبتالي خضوعه لقانون التجارة الإلكترونية 18-05، الأمر معقد من ناحية التقنية خاصة أن العقد الإلكتروني يختلف من حيث التكنولوجيا عن العقد الذكي فتصور اتصال هذا الأخير مع منصة سلسلة الكتل التي لا يأخذ بها المشرع الجزائري تجعل الأمر معقد التكييف ، وتفترض البحث في أليات تسمح بذوبان العقد الذكي في المنظومة التشريعية الجزائرية بالاستعانة بألية تعوض منصة سلسلة الكتل إضافة إلى ذلك البحث في وسائل الدفع المعتمدة في المعاملات التجارية القائمة بين المتعاقدين والتي تعتمد بنسبة كبيرة على العملة الافتراضية التي يتم تحويلها مقابل الأصل المقدم أو الخدمة أو السلعة[36] حيث أن المشرع الجزائري حضر التعامل بالعملة الافتراضية بموجب نص المادة 117 من القانون 17-11 المتضمن قانون المالية 2018 بنصه على التالي " يمنع شراء العملة الافتراضي وبيعها وحيازتها " الأمر الذي يجعل العقد الذكي يصعب محاكته مع التشريع الجزائري[37] ، إضافة لذلك إشكالية قبول القانون لتكنولوجيا المبنية على تصورات العصر الرابع المنبثقة من الذكاء الرمزي المعتمد فصياغة التعاقدية للعقد الذكي .[38]

2: تفاعل قانون التجارة الإلكترونية الجزائري مع العقد الذكي

لو عدنا لقانون التجارة الإلكترونية حيث ورد في نص المادة 6 تعريف العقد الإلكتروني " هو عقد يتم إبرامه عن بعد، دون الحضور الفعلي والمتزامن لأطرافه باللجوء حصريا لتقنية الاتصال الإلكتروني"[39] عند تحليل هذا النص يتضح أن العقد الإلكتروني هو عقد يتم إبرامه عن بعد دون الحضور الفعلي للمتعاقدين عن طريق تقنيات الاتصال الإلكتروني، على عكس العقد الذكي هو برتوكول محوسب ينفد شروط العقد فهو ألية لتنفيذ الشروط التعاقدية الموردة من المتعاقدين دون حاجة لطرف ثالث فبينما العقد الإلكتروني هو قائم على محكات التواصل بين إرادة المتعاقدين فالعقد الذكي يعمل على تنفيد إرادة المتعاقدين.[40]

إن العودة للعقد الإلكتروني الذي يبنى على أساس المعاملة التجارية يوجب أن يقوم على عرض تجاري إلكتروني[41] ويقدم بطريقة مرئية ومقروءة ومفهومه ويمكن أن يطرح عبر متجر إلكتروني ويتوفر العرض على عدة عناصر حددها نص المادة 11 [42]ويصدر القبول عبر مرحلتين عن طريق ضغط الأيقونة فضغطة الأولى تعني القبول والنقرة الثانية تعني تأكيد القبول لينبرم العقد [43]على عكس العقد الذكي الذي يعتمد على تقديم عرض عبر منصة الكتل بمجرد تبادل المفاتيح ندخل في مرحلة إبرام العقد ويعتمد هذا على ألية التشفير الثنائي.[44] يمكن أن يقوم العقد الإلكتروني بين

المتعاقدين عن طريق البريد الإلكتروني أو عبر المتجر الإلكتروني القائم على صفحة ويب أو تطبيق إلكتروني على المتجر الإلكتروني أو عن طريق المحادثة أو المشاهدة المباشرة[45] على غرار العقد الذكي الذي يقوم على منصة إلكترونية تعتمد على تقنية البلوكتشين كمنصة Ethereum الفضاء الأكثر استخداما للعقود الذكية[46] يمكن القول في العموم على صعوبة تطبيق أحكام قانون التجارة الإلكترونية على العقد الذكي بسب الاختلاف البارز بين العقد الإلكتروني والعقد الذكي.

3: تفاعل العقد الذكي مع نظرية العقد في القانون المدني الجزائري

العقد يقوم باتفاق يلتزم بموجبه شخص أو عدة أشخاص نحو شخص أو عدة أشخاص أخرين بالقيام بعمل أو منح شيء ما أو الامتناع عن القيام بعمل معين[47] والعقد الذكي في الغالب يقوم على شروط تعاقدية تشكل الاتفاق بين المتعاقدين وتقوم على محل التزام كسند ملكية يتم نقله بمجرد دفع مبلغ معين ، أو دفع مبلغ معين مقابل خدمة ، ويبنى هذا الأساس على القاعدة الشرطيةIF-THEN [48] ويشترط لأبرام العقد تبادل الإرادة بين المتعاقدين والتي تكون في شكل إيجاب وقبول الحقيقة أن التعبير عن الإرادة في العقد يكون بالكتابة أو اللفظ أو الإشارة[49] لكن بالنسبة للعقد الذكي في الغالب يتم طرح الإيجاب عبر منصة ويتم القبول عن طريق تبادل المفاتيح و بمجرد تلاقي الإيجاب بالقبول يقوم العقد حيث يتم تحديد العناصر الجوهرية للعقد نفس أسس العقد الذكي حيث تحدد العناصر الجوهرية في العنصر IF في حال تحقق شروط العقد يتنفذ العنصرTHEN ويتم تعبير عن الإرادة بلغة رمزية معتمدين في ألية تنفيد العقد على الذكاء الاصطناعي الرمزي يمكن القول إمكانية تطبيق القواعد العامة لنظرية العقد في القانون المدني لكن ذلك إن انطلقنا من التصور القائل أن العقد مستقل عن البرتوكول المحوسب وهو التصور الأفضل من اجل تطبيق القانون هو عملية الفصل بين الألية والعقد .[50]

خاتمة:

في نهاية هذه الورقة البحثية توصلنا إلى عدة نتائج تحاكي تصور تفاعل تكنولوجيا العصر الرابع مع العقود، وهذه نتائج تتجسد في تالي:

- إمكانية تفعيل تقنيات الذكاء الاصطناعي الرمزي في مجال العقود.
- تغير التصور المستقبلي لنظرية العقد الكلاسيكية لمفهوم العقود القائمة على روابط الشرطية.
- إمكانية تفعيل تكنولوجيا سلسلة الكتل في مجال المعاملات المبنية على التعاقدات.
- استخدام تقنيات التشفير الثنائي وتقنيات النظير إلى النظير يساهم في خلق تصور قوي للأمان العقدي والإثبات العالي.

- رؤية التشاركية عبر بلوكتشين وقابلية حفظ المستندات والبيانات تحاكي تصور متقدم من أليات الإثبات العقدي.
- العقود الذكية تقلل من النزاعات القائمة بين المتعاقدين لقابلية العقد لتنفيذ بطريقة ألية.
- رؤية العالم تتوجه لتصور العقود الذكية في المعاملات التعاقدية الدولية والداخلية.

وتم في نهاية هذه الدراسة الوصول إلى عدة توصيات والمتمثلة في:

- ضرورة تفعيل تقنيات العقود الذكية.
- ضرورة العمل على صياغة قوانين تحكم العقود الذكية وتقنيات سلاسل الكتل في الدولة الجزائرية.
- ضرورة التشجيع على تعامل بهذه العقود لمجرات الدول المتقدمة في حال أصبحت تحكم معاملات التجارة الدولية.
- العمل على تطوير التكنولوجيا من أجل تفعيل هذه الأنماط من تطورات العصر الرابع.
- السعي لخلق منصات تدعم التصورات اللامركزية من قبل الدولة الجزائرية في إطار تصورات الرقمنة.

قائمة المراجع:

الكتب:

1_Caria, Riccardo de. "Definitions of Smart Contracts: Between Law and Code." The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, edited by Larry A. DiMatteo et al., Cambridge University Press, Cambridge, 2019, pp.19- 36. available on: https://2u.pw/6KFFlDT , accessed 31/12/2023, on the clock:20:40.

2_Durovic, Mateja, and André Janssen. "Formation of Smart Contracts under Contract Law." Chapter. In The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, edited by Larry A. DiMatteo, Michel Cannarsa, and Cristina Poncibò, Cambridge Law Handbooks. Cambridge: Cambridge University Press, 2019, p.65. available on: https://2u.pw/fK70QEN , accessed 01/01/2024, on the clock:22:55.

المقالات:

1-المقالات بالغة العربية:

1_العياشي الصادق فداد، العقود الذكية، مجلة السلام للاقتصاد الإسلامي، مصرف السلام الجزائر، مجلد0، عدد1، 2020، متوفر على الموقع: https://2u.pw/ydjhD43 تم الاطلاع عليه بتاريخ 2024/03/23 على الساعة 22:11.

2 _مجاجي سعاد،فكرة العقود الذكية كأحد أهم تطبيقات البلوك تشين،مجلة البحوث القانونية والإقتصادية،مجلد6،عدد1، 2023، متوفر على الموقع: https://2u.pw/PmFXVbnB تم الاطلاع عليه بتاريخ 2024/03/24 على الساعة 00:39.

3_ عشـير جيلالي،قاشـي عـلال ، النظـام القـانوني للعقـد الإلكـتروني في التشـريع الجزائـري ، مجلـة الفكـر القـانوني والسياسـي،مجلد6،عـدد2، 2022، متـوفر علـى الموقـع: https://2u.pw/cNyFDLdq تم الاطـلاع عليـه بتـاريخ 2024/03/23 على الساعة 01:17.

4_شيطرمحمد بوزيدي، إدماج العقود الذكية في منظومة العقد التقليدية، حقيقة أم مجرد افتراض؟،مجلة البحوث في العقود وقانون الأعمال، جامعة قسنطينة، مجلد7، عدد2،2022، متوفر على الموقع: https://2u.pw/jPxXLWnU تم الاطلاع عليه بتاريخ 2024/03/22 على الساعة 22:11.

2-المقالات بالغة الأجنبية:

1_A.Anish , M. Ashwiny Selshiya and S. Immaculate Shyla, A Review on the Types and Components of Blockchain Technology, International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology (IJARSCT) Volume 2, Issue 1, 2021,p.40, available on: https://2u.pw/BpFIP7t , accessed 02/01/2024, on the clock:15:23.

2_Durovic, Mateja and Janssen, Andre, The Formation of Smart Contracts and Beyond: Shaking the Fundamentals of Contract Law?, the European Review of Private Law (ERPL),2018,pp.10-11 available on: https://2u.pw/OyWgeOU , accessed 01/01/2023, on the clock: 20:58.

3_Gans, Joshua S, The Fine Print in Smart Contracts, Working Paper, 25443. National Bureau of Economic Research, 2019, pp.5-6, available on: https://2u.pw/CUnljFx , accessed 01/01/2023, on the clock: 20:00.

4_Sarode, Rashmi and Poudel, Manoj and Shrestha, Shashank and Bhalla, Subhash, Blockchain for committing peer-to-peer transactions using distributed ledger technologies, International Journal of Computational Science and Engineering, volume24, 2021, p.4. available on: https://2u.pw/ZWPjqfj , accessed 01/01/2024, on the clock:19: 45.

أعمال ملتقى أو مؤتمر:

1_Appel, Ian and Grennan, Jillian, Control of Decentralized Autonomous Organizations, SSRN,University of California, Berkeley, Haas School of Business, Institue for Business and Social Impact,2023,pp.1-3. Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=4322917 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4322917

2_Tyagi, Shobha and Gogireddy, Chennakesava and Varikuppala, Chandu and Nalabothu, Koteswararao, Study of smart contracts (March 3, 2023). Proceedings of the International Conference on Innovative Computing & Communication (ICICC) 2022, p.4. Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=4376852 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4376852

الوثائق القانونية:

1–القوانين باللغة العربية:

1_ الأمر رقم 75-58، المؤرخ 1975/09/26، المتضمن القانون المدني، ج.ر العدد78، المؤرخ 1975/09/30، معدل ومتمم.

2_ القانون 18-05، المؤرخ 2018/05/10، المتضمن قانون التجارة الإلكترونية، ج. ر العدد رقم 28، المؤرخ 2018/5/16.

2–القوانين باللغة الأجنبية:

1_Section 205 ILCS 730/10 - Permitted use of blockchain:" (a) A smart contract, record, or signature may not be denied legal effect or enforceability solely because a blockchain was used to create, store, or verify the smart contract, record, or signature.(b) In a proceeding, evidence of a smart contract, record, or signature must not be excluded solely because a blockchain was used to create, store, or verify the smart contract, record, or signature.(c) If a law requires a record to be in writing, submission of a blockchain which electronically contains the record satisfies the law.(d) If a law requires a signature, submission of a blockchain which electronically contains the signature or verifies the intent of a person to provide the signature satisfies the law. , available on: https://2u.pw/kytqamP, accessed 03/01/2024, on the clock:20:20.

2_Section 205 ILCS 730/15 - Limitations to the use of blockchain:" (a) If parties have agreed to conduct a transaction by use of a blockchain and a law requires that a contract or other record relating to the transaction be in writing, the legal effect, validity, or enforceability of the contract or other record may be denied if the blockchain containing an electronic record of the transaction is not in a form that is capable of being retained and accurately reproduced for later reference by all parties or other persons who are entitled to retain the contract or other record...". available on: https://2h.ae/AKxt , accessed 03/01/2024, on the clock:23:21.

3_Section 205 ILCS 730/15 – Limitations to the use of blockchain:" **…**(**b**) Except as otherwise provided in subsection (f), if a law other than this Act requires a record to be posted or displayed in a certain manner, to be sent, communicated, or transmitted by a specified method, or to contain information that is formatted in a certain matter, the use of a blockchain to post, display, send, communicate, transmit, or store such a record does not satisfy the requirement of the other law….". available on: https://2h.ae/AKxt , accessed 03/01/2024, on the clock:23:21.

4_Section 205 ILCS 730/15 – Limitations to the use of blockchain:" … (c) If a person inhibits the ability of another person to store or retrieve information contained in a blockchain, such information is not enforceable by the person who inhibited the storage or retrieval… ". available on: https://2h.ae/AKxt, accessed 03/01/2024, on the clock:23:21.

5_Section 205 ILCS 730/15 – Limitations to the use of blockchain:" … (d) Regardless of whether a smart contract was used to establish the relationship between the parties to an agreement, a requirement that a notice or an acknowledgment or other response to a notice be in writing is not satisfied by providing or delivering the notice or recording an acknowledgment or other response to the notice by the use of a

blockchain if the notice is a notice of:(1) the cancellation or termination of service by a public utility;(2) default, acceleration, repossession, foreclosure, or eviction, or the right to cure, under a credit agreement secured by or a rental agreement for, a primary residence of a natural person;(3) the cancellation or termination of a policy of health insurance, benefits received under a policy of health insurance, or benefits received under a policy of life insurance, excluding annuities; or(4) the recall of a product, or material failure of a product, that risks endangering the health or safety of a person…. ". available on: https://2h.ae/AKxt , accessed 03/01/2024, on the clock:23:53.

6_Section 205 ILCS 730/20 – Local government restrictions:" (a) A unit of local government shall not:(1) impose any tax or fee on the use of a blockchain or smart contract by any person or entity;(2) require any person or entity to obtain from the unit of local government any certificate, license, or permit to use a blockchain or

smart contract; or(3) impose any other requirement relating to the use of a blockchain or smart contract by any person or entity.(b) Nothing in this Section prohibits a unit of local government from using a blockchain or smart contract in the performance of its powers or duties in a manner not inconsistent with the provisions of this Act." available on: https://2h.ae/jgOS, accessed 04/01/2024, on the clock:00:16.

7_Section 205 ILCS 730/5 – Definitions, Act 730 - BLOCKCHAIN TECHNOLOGY ACT:"... "Smart contract" means a contract stored as an electronic record which is verified by the use of a blockchain." available on: https://2u.pw/XXSpbdi , accessed 01/01/2024, on the clock:21:07.

8_Section 205 ILCS 730/5 – Definitions, Act 730 - BLOCKCHAIN TECHNOLOGY ACT:"... "Blockchain: means an electronic record created by the use of a decentralized method by multiple parties to verify and store a digital record of transactions which is secured by the use of a cryptographic hash of previous transaction information..." available on: https://2u.pw/XXSpbdi, accessed 02/01/2024, on the clock: 14:07.

المواقع الإلكترونية:

1-مواقع باللغة العربية:

د.ك، الـذكاء الاصـطناعي الرمـزي، متـوفر علـى الموقـع: https://2u.pw/rRZje26m تم الاطـلاع عليـه بتـاريخ 2024/03/22 على الساعة 22:11.

2-مواقع باللغة الأجنبية:

1_Anjan Shyama, Public vs Private vs Consortium Blockchain | Types of Blockchain, available on: https://2u.pw/opeV4fi, accessed 02/01/2024, on the clock:15:23.

2_Artificial Intelligence and Blockchain, AI, SMART CONTRACTS and BLOCKCHAIN combined - changing the world, available on: https://2u.pw/YrHxKlme, accessed 24/03/2024, on the clock:02:15.

3_Bercy, Qu'est-ce qu'une chaîne de blocs (blockchain) ?, available on: https://2u.pw/OixS9gG , accessed 02/01/2024, on the clock:14:42.

4_BIRD&BIRD, Smart contracts, available on: https://2u.pw/dOKPyjt , accessed 31/12/2023, on the clock:21:07.

5_Block Explorer, smart Contract Tutorial | Create a Safe Remote Purchase Ethereum Smart Contract with, available on: https://2h.ae/qGgb, accessed 24/03/2024, on the clock: 11:14.

6_Chiradeep BasuMallick, What Are Smart Contracts? Types, Benefits, and Tools, available on: https://2u.pw/slzvwmL , accessed 01/01/2023, on the clock: 15:18.

7_Christine Campbell, What are the 4 different types of blockchain technology?, available on: https://2u.pw/gsaCDzS , accessed 02/01/2024, on the clock: 18:09.

8_Corwin Smith, INTRODUCTION TO SMART CONTRACTS, available on: https://2u.pw/DlueAPu, accessed 31/12/2023, on the clock:21:29.

9_GeeksforGeeks, Cryptography in Blockchain. available on: https://2u.pw/cmCBNwI, accessed 02/01/2024, on the clock:20:04.

10_Jennifer Herrity, What Is a Peer-to-Peer (P2P) Network? (With Examples), available on: https://2u.pw/6wdWxu1, accessed 02/01/2024, on the clock:19:20.

11_krishnaik, AI VS ML VS DL VS Data Science, available on: https://2h.ae/VEwt, accessed 24/03/2024, on the clock:02:25.

12_Lyle Daly, What Are Smart Contracts?, available on: https://2u.pw/RQ1ayvw, accessed 02/01/2024, on the clock:13:07.

13_Manasa Ramakrishnan, How Do Smart Contracts Work? What are Their Best Examples?, available on: https://2u.pw/WCUuU0u, accessed 01/01/2024, on the clock:15:24.

14_Navin Reddy, Smart Contract | Ethereum | Blockchain, available on: https://2u.pw/9A7KXWTa, accessed 23/03/2024, on the clock:01:34.

15 _Nick Szabo, Smart Contracts, available on: https://2u.pw/8zam1BF, accessed 31/12/2023, on the clock:20:20.

16_Nick Szabo, Smart Contracts, available on: https://2u.pw/8zam1BF, accessed 22/03/2024, on the clock:23:51.

17_Ravikiran A S, All You Need to Know About Asymmetric Encryption, available on: https://2u.pw/OcnEZrv, accessed 31/12/2023, on the clock:20:20.

18_Simplilearn, What is A Smart Contract? | Smart Contracts Tutorial | Smart Contracts in Blockchain|, available on: https://2u.pw/6iJdUzU, accessed 24/03/2024, on the clock:10:53.

التهميش

[1] _Nick Szabo, Smart Contracts, available on: https://2u.pw/8zam1BF , accessed 31/12/2023, on the clock:20:20.

[2] _ Caria, Riccardo de. "Definitions of Smart Contracts: Between Law and Code." The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, edited by Larry A. DiMatteo et al., Cambridge University Press, Cambridge, 2019, pp.21- 22. available on: https://2u.pw/6KFFlDT , accessed 31/12/2023, on the clock:20:40.

[3] _BIRD&BIRD, Smart contracts, available on: https://2u.pw/dOKPyjt , accessed 31/12/2023, on the clock:21:07.

[4] _ Corwin Smith, INTRODUCTION TO SMART CONTRACTS, available on: https://2u.pw/DlueAPu , accessed 31/12/2023, on the clock:21:29.

[5] _Section 205 ILCS 730/5 – Definitions, Act 730 - BLOCKCHAIN TECHNOLOGY ACT:"... "Smart contract" means a contract stored as an electronic record which is verified by the use of a blockchain." available on: https://2u.pw/XXSpbdi , accessed 01/01/2024, on the clock:21:07.

[6] _ Tyagi, Shobha and Gogireddy, Chennakesava and Varikuppala, Chandu and Nalabothu, Koteswararao, Study of smart contracts (March 3, 2023). Proceedings of the International Conference on Innovative Computing & Communication (ICICC) 2022, p.4. Available atSSRN: https://ssrn.com/abstract=4376852

[7] _Appel, Ian and Grennan, Jillian, Control of Decentralized Autonomous Organizations, SSRN,University of California, Berkeley, Haas School of Business, Institue for Business and Social Impact,2023,pp.1-3. Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=4322917

[8] _ Chiradeep BasuMallick, What Are Smart Contracts? Types, Benefits, and Tools, available on: https://2u.pw/slzvwmL , accessed 01/01/2023, on the clock: 15:18.

[9] _ Manasa Ramakrishnan, How Do Smart Contracts Work? What are Their Best Examples?, available on: https://2u.pw/WCUuU0u , accessed 01/01/2024, on the clock:15:24.

[10] _Gans, Joshua S, The Fine Print in Smart Contracts, Working Paper, 25443. National Bureau of Economic Research, 2019, pp.5-6, available on: https://2u.pw/CUnljFx , accessed 01/01/2023, on the clock: 20:00.

[11] _Durovic, Mateja and Janssen, Andre, The Formation of Smart Contracts and Beyond: Shaking the Fundamentals of Contract Law?, the European Review of Private Law (ERPL),2018,pp.10-11 available on: https://2u.pw/OyWgeOU , accessed 01/01/2023, on the clock: 20:58.

[12] __ Ibid., pp.11-12

[13] _Durovic, Mateja, and André Janssen. "Formation of Smart Contracts under Contract Law." Chapter. In The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, edited by Larry A. DiMatteo, Michel Cannarsa, and Cristina Poncibò, Cambridge Law Handbooks. Cambridge: Cambridge University Press, 2019, p.65. available on: https://2u.pw/fK70QEN , accessed 01/01/2024, on the clock:22:55.

[14] _ Ibid.,p56.

[15] _ Lyle Daly, What Are Smart Contracts?, available on: https://2u.pw/RQ1ayvw , accessed 02/01/2024, on the clock:13:07.

[16] _ Durovic, Mateja, and André Janssen, Op.cit., p.68

[17] _ مجاجي سعاد،فكرة العقود الذكية كأحد أهم تطبيقات البلوك تشين،مجلة البحوث القانونية والإقتصادية،مجلد6،عدد1، 2023،ص.ص.565-566. . متوفر على الموقع: https://2u.pw/PmFXVbnB تم الاطلاع عليه بتاريخ 2024/03/24 على الساعة 00:39.

[18] _ المرجع نفسه، ص.566.

[19] _ Artificial Intelligence and Blockchain, AI, SMART CONTRACTS and BLOCKCHAIN combined - changing the world, available on: https://2u.pw/YrHxKlme , accessed 24/03/2024, on the clock:02:15.

[20] _ krishnaik, AI VS ML VS DL VS Data Science, available on: https://2h.ae/VEwt , accessed 24/03/2024, on the clock:02:25.

[21] _Section 205 ILCS 730/5 – Definitions, Act 730 - BLOCKCHAIN TECHNOLOGY ACT:"... "Blockchain: means an electronic record created by the use of a decentralized method by multiple parties to verify and store a digital record

of transactions which is secured by the use of a cryptographic hash of previous transaction information..." available on: https://2u.pw/XXSpbdi , accessed 02/01/2024, on the clock: 14:07.

[22] _ Bercy, Qu'est-ce qu'une chaîne de blocs (blockchain) ?, available on: https://2u.pw/OixS9gG , accessed 02/01/2024, on the clock:14:42.

[23] _A.Anish , M. Ashwiny Selshiya and S. Immaculate Shyla, A Review on the Types and Components of Blockchain Technology, International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology (IJARSCT) Volume 2, Issue 1, 2021,p.40, available on: https://2u.pw/BpFIP7t , accessed 02/01/2024, on the clock:15:23.

[24] _ Christine Campbell, What are the 4 different types of blockchain technology?, available on: https://2u.pw/gsaCDzS , accessed 02/01/2024, on the clock: 18:09.

[25] _Anjan Shyama, Public vs Private vs Consortium Blockchain | Types of Blockchain, available on: https://2u.pw/opeV4fi , accessed 02/01/2024, on the clock:15:23.

[26] _ Jennifer Herrity, What Is a Peer-to-Peer (P2P) Network? (With Examples), available on: https://2u.pw/6wdWxu1 , accessed 02/01/2024, on the clock:19:20.

[27] _ Sarode, Rashmi and Poudel, Manoj and Shrestha, Shashank and Bhalla, Subhash, Blockchain for committing peer-to-peer transactions using distributed ledger technologies, International Journal of Computational Science and Engineering, volume24, 2021,p.4. available on: https://2u.pw/ZWPjqfj , accessed 01/01/2024, on the clock:19: 45.

[28] _ GeeksforGeeks, Cryptography in Blockchain. available on: https://2u.pw/cmCBNwI , accessed 02/01/2024, on the clock:20:04.

[29] _Ravikiran A S, All You Need to Know About Asymmetric Encryption, available on: https://2u.pw/OcnEZrv , accessed 03/01/2024, on the clock:20:20.

[30] _ Section 205 ILCS 730/10 - Permitted use of blockchain:" (**a**) A smart contract, record, or signature may not be denied legal effect or enforceability solely because a blockchain was used to create, store, or verify the smart contract, record, or signature.(**b**) In a proceeding, evidence of a smart contract, record, or signature

must not be excluded solely because a blockchain was used to create, store, or verify the
smart contract, record, or signature.(**c**) If a law requires a record to be in writing, submission of a blockchain which electronically contains the record satisfies the law.(**d**) If a law requires a signature, submission of a blockchain which electronically contains the signature or verifies the intent of a person to provide the signature satisfies the law. available on: https://2u.pw/kytqamP , accessed 03/01/2024, on the clock:20:20.

[31] _ Section 205 ILCS 730/15 - Limitations to the use of blockchain:" (a) If parties have agreed to conduct a transaction by use of a blockchain and a law requires that a contract or other record relating to the transaction be in writing, the legal effect, validity, or enforceability of the contract or other record may be denied if the blockchain containing an electronic record of the transaction is not in a form that is capable of being retained and accurately reproduced for later reference by all parties or other persons who are entitled to retain the contract or other record…". available on: https://2h.ae/AKxt , accessed 03/01/2024, on the clock:23:21.

[32] _ Section 205 ILCS 730/15 - Limitations to the use of blockchain:" **…**(**b**) Except as otherwise provided in subsection (f), if a law other than this Act requires a record to be posted or displayed in a certain manner, to be sent, communicated, or transmitted by a specified method, or to contain information that is formatted in a certain matter, the use of a blockchain to post, display, send, communicate, transmit, or store such a record does not satisfy the requirement of the other law….". available on: https://2h.ae/AKxt , accessed 03/01/2024, on the clock:23:21.

[33] _ Section 205 ILCS 730/15 - Limitations to the use of blockchain:" … (**c**) If a person inhibits the ability of another person to store or retrieve information contained in a blockchain, such information is not enforceable by the person who inhibited the storage or retrieval… ". available on: https://2h.ae/AKxt, accessed 03/01/2024, on the clock:23:21.

[34] _ Section 205 ILCS 730/15 - Limitations to the use of blockchain:" … (d) Regardless of whether a smart contract was used to establish the relationship

between the parties to an agreement, a requirement that a notice or an acknowledgment or other response to a notice be in writing is not satisfied by providing or delivering the notice or recording an acknowledgment or other response
to the notice by the use of a blockchain if the notice is a notice of:(1) the cancellation or termination of service by a public utility;(2) default, acceleration, repossession, foreclosure, or eviction, or the right to cure, under a credit agreement secured by or a rental agreement for, a primary residence of a natural person;(3) the cancellation or termination of a policy of health insurance, benefits received under a policy of health insurance, or benefits received under a policy of life insurance, excluding annuities; or(4) the recall of a product, or material failure of a product, that risks endangering the health or safety of a person…. ". available on: https://2h.ae/AKxt, accessed 03/01/2024, on the clock:23:53.

[35] _ Section 205 ILCS 730/20 - Local government restrictions:" (**a**) A unit of local government shall not:(**1**) impose any tax or fee on the use of a blockchain or smart contract by any person or entity;(**2**) require any person or entity to obtain from the unit of local government any certificate, license, or permit to use a blockchain or smart contract; or(**3**) impose any other requirement relating to the use of a blockchain or smart contract by any person or entity.(**b**) Nothing in this Section prohibits a unit of local government from using a blockchain or smart contract in the performance of its powers or duties in a manner not inconsistent with the provisions of this Act." available on: https://2h.ae/jgOS , accessed 04/01/2024, on the clock:00:16.

[36] _ شيطرمحمد بوزيدي ،إدماج العقود الذكية في منظومة العقد التقليدية ، حقيقة أم مجرد افتراض؟،مجلة البحوث في العقود وقانون الأعمـــال ،جامعـــة قســـنطينة ،مجلـــد7،عـــدد2،2022،ص.ص.143-145 متـــوفر علـــى الموقـــع : https://2u.pw/jPxXLWnU تم الاطلاع عليه بتاريخ 2024/03/22 على الساعة 22:11.

[37] _ المادة 117 من القانون رقم 17-11 ، المؤرخ 2017/12/27 ،المتضمن قانون المالية لسنة2018،ج ر عدد76 ، المؤرخ 2017/12/28.

[38] _ د.ك، الـذكاء الاصـطناعي الرمـزي، متـوفر علـى الموقـع: https://2u.pw/rRZje26m تم الاطـلاع عليـه بتـاريخ 2024/03/22 على الساعة 22:11.

[39] _ المادة 6 من القانون 18-05، المؤرخ 2018/05/10، المتضمن قانون التجارة الإلكترونية، ج ر العدد رقم 28، المؤرخ 2018/5/16.

[40] _Nick Szabo, Smart Contracts, available on: https://2u.pw/8zam1BF , accessed 22/03/2024, on the clock:23:51.

[41] _ المادة 10 من القانون 18-05، المؤرخ 2018/05/10، المتضمن قانون التجارة الإلكترونية، ج ر العدد رقم 28، المؤرخ 2018/5/16.

[42] _ المادة 11 من القانون 18-05، المؤرخ 2018/05/10، المتضمن قانون التجارة الإلكترونية، ج ر العدد رقم 28، المؤرخ 2018/5/16.

[43] _ المادة 12 من القانون 18-05، المؤرخ 2018/05/10، المتضمن قانون التجارة الإلكترونية، ج ر العدد رقم 28، المؤرخ 2018/5/16.

[44] _ العياشي الصادق فداد، العقود الذكية، مجلة السلام للاقتصاد الإسلامي، مصرف السلام الجزائر، مجلد0، عدد1، 2020، ص.ص.162-163. متوفر على الموقع: https://2u.pw/ydjhD43 تم الاطلاع عليه بتاريخ 2024/03/23 على الساعة 22:11.

[45] _ عشير جيلالي،قاشي علال ، النظام القانوني للعقد الإلكتروني في التشريع الجزائري ، مجلة الفكر القانوني والسياسي،مجلد6،عدد2، 2022،ص.ص.712-713. متوفر على الموقع: https://2u.pw/cNyFDLdq تم الاطلاع عليه بتاريخ 2024/03/23 على الساعة 01:17.

[46] _ Navin Reddy, Smart Contract | Ethereum | Blockchain, available on: https://2u.pw/9A7KXWTa , accessed 23/03/2024, on the clock:01:34.

[47] _ المادة 54 من الأمر رقم 75-58، المؤرخ 1975/09/26، المتضمن القانون المدني، ج.ر العدد78، المؤرخ 1975/09/30، معدل ومتمم.

[48] _ Simplilearn, What is A Smart Contract? | Smart Contracts Tutorial | Smart Contracts in Blockchain |, available on: https://2u.pw/6iJdUzU , accessed 24/03/2024, on the clock:10:53.

[49] _ المادة 60 من الأمر رقم 75-58 المتضمن القانون المدني.

[50] _ Block Explorer, smart Contract Tutorial | Create a Safe Remote Purchase Ethereum Smart Contract with, available on: https://2h.ae/qGgb , accessed 24/03/2024, on the clock: 11:14.