البحث التطبيقي

جمهورية مصر العربية

معهد التخطيط القومي

الدراسات العليا

عنوان البحث باللغة العربية	استخدام تقنية سلسة الكتل في توثيق ملكية العقارات بمصلحة الشهر العقاري
	The use of blockchain technology in documenting real estate ownership in the Real Estate Registration Authority
إعداد	حسام حسن
إشراف	د/ عصام الجوهري

لاستكمال متطلبات

الحصول على الماجستير المهني

"التخطيط للتنمية المستدامة"

2021/2020

الفهرس

م	العنوان	رقم الصفحة
1	ملخص	2
2	الكلمات المفتاحية	2
3	مقدمة	3
4	مشكلة البحث	4
5	أهداف البحث	5
6	أهمية البحث	5
7	تساؤلات البحث	6
8	حدود البحث	6
9	الدراسات السابقة	6
10	مفهوم سلسلة الكتل	8
11	أبرز تطبيقات تقنية سلسلة الكتل	10
12	مكونات شبكة سلسلة الكتل	11
13	أنواع شبكات سلسلة الكتل	15
14	الإجراءات المتبعة حالياً للتوثيق العقاري	16
15	مشكلات إجراءات التوثيق العقاري الحالية	19
16	مقترح تطبيق تقنية سلسلة الكتل بمصلحة الشهر العقاري	19
17	النتائج	23
18	التوصيات	24
19	المراجع	25

إستخدام تقنية سلسلة الكتل في توثيق ملكية العقارات بمصلحة الشهر العقاري

1- ملخص:

تسعي جميع دول العالم حالياً إلي تحقيق أهداف التنمية المستدامة في ضوء ما يشهده العلم حالياً من ثورة صناعة جديدة، ثورة تكنولوجية ومعلوماتية ضخمة غيرت مفهوم العالم في كافة النواحي وابرزها الاقتصـــادية والإدارية والاجتماعية، ولعل ابرز هذه التقنيات هي ذكاء الاعمال الذكاء الاصـطناعي وسـلسـلة الكتل، وهي تقنيات يتعدى دورها تسـهيل المهام والإدارة وسـيصـل إلي اسـتخدام البيانات في التنبؤ المسـتقبلي، واكتسبت تقنية سلسلة الكتل اهتماما في عصر التحول الرقمي، حيث تعمل على إدارة وحفظ المعاملات والبيانات في قاعدة بيانات تشكل سجلا كاملا لهذه المعاملات ضمن قاعدة بيانات مركزية موزعة، ويهدف هذا البحث إلى اقتراح تطبيق تقنية ســلســلة الكتل في نشـــاط التوثيق العقاري بجمهورية مصـــر العربية، ولأهمية هذا القطاع وإنتاجه لكم هائل من المعاملات والبيانات والمعلومات، تم اســتخدام منهج دراســة الحالة لدراســة آلية إدارة نشــاط التوثيق العقاري بالدولة حاليا، واقتراح تطبيق تقنية سلسلة الكتل في إدارة نشاط التوثيق، وخرج البحث بالعديد من النتائج أبرزها: تقنية سلسلة الكتل تقوم بإدارة المعاملات المتعلقة بالتوثيق، وتحقق الشفافية والتوثيق والدقة للمعـاملات التي تتم من خلالهـا، وتتغلـب على مركزيـة الآليـة الحـاليـة في تنفيـذ المعاملات من خلال بعض الموظفين، وتوفر مميزات تخدم هذا النشاط وتسهل عملية إدارة المعلومـات بكفـاءة، حيث توفر بيئـة آمنـة لحفظ وتنظيم وتبـادل واســترجـاع المعلومات ، وأوصى البحث بتبني تطبيقات سلسلة الكتل في الدولة في شتى المجالات المتاحة لمواكبة رؤية التنمية المســتدامة 2030، ولتحقيق التحول الرقمي ولرفع تصـنيف مصـر في المؤشـرات الدولية التي من الممكن ان تنعكس عليها تطبيق تلك التقنية ومنها تنفيذ الاعمال و التنافسية والحوكمة والتحول الرقمي والشفافية ومكافحة الفســاد وتحقيق ما يترتب على ذلك من رفع جودة المعيشــة لدى المصــريين وكذا تحسين مناخ الاستثمار في مصر.

2- الكلمات المفتاحية:

سلسلة الكتل، مصلحة الشهر العقاري، تقنية المعلومات.

3- مقدمة:

أدت الثورة المعلوماتية والمعرفة إلى ظهور مصطلحات جديدة منها اقتصاد المعرفة ومجتمعات المعرفة، وهي عناصر قائمة في أساسها على المعرفة، مواكبة للتحولات التكنولوجية السريعة التي يشهدها العالم، سواء باستخدام التقنيات الجديدة، أو تحديث البرامج والتقنيات الموجودة، بالإضافة إلى المساهمة في ظهور مصطلحات حديثة في هذا الجانب كمصطلحات البنية المعلوماتية والتحول الرقمي. تتعدد المفاهيم حول التحوّل الرقمي الذي يمكن تعريفه بانه ظاهرة ناتجة عن عدد من التطبيقات والتقنيات الرقمية، التي تعمل بشكل متناسق ومتزامن، ومن بين هذه التطبيقات التقنية سلسلة الكتل والذكاء الاصطناعي والحوسبة السحابية، وغيرها. إذ أن التحوّل الرقمي يؤدي إلى إنتاج كميات كبيرة وجديدة من البيانات والمعلومات، يمكن أن تساهم في صنع واتخاذ القرار والتخطيط في كافة مراحله، فيمكن تعريفه على أنه استخدام الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات بهدف تطوير الأداء المؤسسي، وزيادة الكفاءة والفاعلية في تقديم الخدمات عبر توظيف التقنيات الحديثة والمتجددة، تماشيًا مع الثورة الصناعية الرابعة، وما تقدمه من تقنيات حديثة، وفعالة في تحسين الأداء وجودة العمل، فقد توجهت الدول إلى استخدام هذه التقنيات بما يتناسب مع احتياجاتها المتعددة، بالإضافة إلى التكنولوجيا المبتكرة. ومن أبرز ما جاءت به هذه الثورة تقنية سلسلة الكتل، وعلي الرغم من أن شبكة الإنترنت في بداية إنشائها مبنية على فكرة المركزية بوجود مركز للبيانات به مجموعة من الخوادم يتصل بها الناس لجلب المعلومات منه الا ان تقنية سلسلة الكتل شيئا مختلفا تماما عما عهدناه من قبل ، اذ ان فكرة انشائها قائمة علي اللامركزية وأهم ما يميّزها هو سهولة اجراء المعاملات عليها وكذا قوتها في توثيق المعاملات بالإضافة الي إمكانية استخدامها في عدة مجالات وقطاعات مختلفة، أي أن كمية المنافع التي تقدمها كبيرة لتحقيق اهداف التنمية المستدامة، سواء على المستوى الاقتصادي أو الاجتماعي أو البيئي.

4- مشكلة البحث:

4-1- حسب تقرير منظمة الأمم المتحدة لعام 2020م الخاص بالحكومة الإلكترونية، الذي يصدر دورياً كل عامين لتصنيف الدول الأعضاء بها، وفق مؤشرات الخدمات الإلكترونية والمشاركة الإلكترونية، ولقياس التقدم الذي حققته الدول بهذا الشأن، حيث اتضح حدوث نوع من التقدّم البطيء في المرتبة التي وصلت إليها جمهورية مصر العربية، وهي المرتبة (111) مقارنة بالتقرير السابق في عام 2018م، الذي جاءت فيه مصر في المرتبة (114) من أصل 193 دولة، وهذا مؤشر بطيء لتحسن خدمات الحكومة الإلكترونية بها، لذا فإن هذه الإحصاءات تشير إلى وجود نوع من التحسين والتغيير في مستوى الخدمات الحكومية الإلكترونية المقدمة بالدولة، سواء من حيث الجودة أو العدد، وقد يتأتى هذا التحسن تماشيًا مع توجهات الدولة في هذا الجانب، واهتمامها الملحوظ بقطاع تكنولوجيا المعلومات وما يتصل به من جوانب كالتحوّل الرقمي والمشروع القومي للبنية المعلوماتية مشروع مصر الرقمية، الذي اتضح عن طريق رؤية مصر 2030، التي ركزت على هذا القطاع بجعله أحد أهم ركائزها، التي تمثلت في الحوكمة والأداء المؤسسي، وهي أساس تحسين فعالية وكفاءة الحوكمة وسيادة القانون والأداء المؤسسي.

4-2- حسب التقارير الإخبارية وتصريحات جهات انفاذ القانون فقد تبين ضبط العديد من جرائم التزوير لإثبات ملكية عقارات بخلاف الواقع منهم جرائم اثبت بها تورط بعض موظفي مصلحة الشهر العقاري.

4-3- على الرغم من أن الغرض المنشأ لأجله مصلحة الشهر العقاري هو اتاحة معرفة المالك الحقيقي للعقار حتى لا يتعامل عليه اشخاص بغير صفة قانونية الا انه يصعب على عموم المتعاملين مع مصلحة الشهر العقاري التعرف علي مالك العقار الحقيقي وقلما يستخدمه المتعاملين بالسوق العقاري.

4-4- ينتشر بين طالبي خدمات الشهر العقاري انه يتسم بالبيروقراطية والازدحام وصعوبة الحصول على الخدمة وأن الخدمات البسيطة تحتاج زمن طويل لإنجازها.

5- أهداف البحث

5-1 - التعرف على واقع التوثيق العقاري في جمهورية مصر العربية.

5-2- عيوب اجراءات التوثيق العقاري في جمهورية مصر العربية.

5-3- بيان ماهية وانشطة وعمليات تكنولوجيا سلسلة الكتل وآلية عملها.

5-4- بيان إمكانية الاستفادة من تقنية سلسلة الكتل لتعظيم الاستفادة من التقنيات الحديثة في الإدارة الحكومية وكذا رفع تقييم مصر في المؤشرات والتقارير الدولية وتعظيم الشفافية وحوكمة الإجراءات.

6- أهمية البحث

تتمثل أهمية هذا البحث في البيئة المصرية فيما يلي: -

6-1الأهمية العلمية:

تتمثل أهمية هذا البحث من الناحية العلمية في الموضـــوع الذي يتناوله وهو موضـوع جديد في مجال التوثيق العقاري ومن ثم فإن البحث في المشـكلات التي يمكن ان تعترض تطبيق تقنية سـلسـلة الكتل من أجل وضــع حلول لها يمكن أن يعتبر إضـــافة علمية فالبحث الحالي يتناول موضـــوع لم يلق الاهتمام الكافي من الكتابات العربية، ولم يتعرض له في البيئة العلمية المصـرية حتى الآن في ضـوء البيانات التي توفرت للباحث.

6-2 الأهمية العملية

تتمثل أهمية هذا البحث من الناحية العملية في بناء إطار لاســـتخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل في البيئة المصـــــــــــرية ويأمل الباحث أن تفيد نتائجه الجهات المختصة بالتوثيق العقاري في مصـــــــــــر لإصدار تعليمات أو كتب دورية بشـــأن التوثيق العقاري والعمليات المســـتحدثة لتكنولوجيا سلسلة الكتل، بما يحقق الملائمة بين التوثيق العقاري وأنشـطة الاقتصاد الرقمي.

7- تساؤلات البحث:

7-1- كيف يمكن تطبيق تقنية سلسلة الكتل في التوثيق العقاري؟

7-2 - ما هي تحديات تطبيق تقنية سلسلة الكتل في التوثيق العقاري؟

8- حدود البحث:

يتمثل نطاق وحدود البحث فيما يلي:

8-1 يقتصـر هذا البحث على مشـكلات التوثيق العقاري ولن يتناول توثيق أي ممتلكات أخري كالمنقولات.

8-2 لن يتناول البحث الابعاد التشريعية والقانونية اللازمة لاستخدام تقنية سلسلة الكتل في التوثيق العقاري.

9- الدراسات السابقة:

سبق اعداد عدد من الدراسات السابقة بشأن تقنية سلسلة الكتل وارتباطها بالانشطة العقارية وكان ابرزها الآتي:

- (Blockchain: Digitally Rebuilding the Real Estate Industry):

انتهي فيها الباحث الي وجود عدد من المزايا في توثيق الأراضي بتقنية سلسلة الكتل ومنها الأمان لأنها تعتمد علي التشـفير، التحقق الآلي من هويات جميع المتعاملين من خلالها وعدم قبولها لهويات خاطئة، عدم التمكن من الاضـرار بالمعاملات السـابقة، الشفافية، القضاء علي المهام الروتينية والمكررة.

- (Blockchain: Towards Disruption in the Real Estate Sector):

أن القطاع العقاري مكدس بالوسطاء وما يترتب عليها من بعض الممارسات الضارة بالمجتمع وهو ما يمكن التغلب عليه بالتكنولوجيا، وأن تقنية سـلسـلة الكتل لاتزال في مراحلها الولي ولذلك فمن الضروري التغلب علي التحديات الت من الممكن ان تظهر كعائق امام تطبيقها كالتحديات التقنية والإدراك العام للمستخدمين و التنظيم الإداري.

- (Attention to Disruption and Blockchain Creates a Viable Real Estate Economy):

تنعكس تقنية سلسلة الكتل علي القطاع العقاري بكفاءة وفاعلية وزيادة الشفافية و الاستثمار وانها طريق للوصول لمجتمع معلوماتي، وأن اهم ما يميز النظام المقترح هو التكامل والشفافية، كما أضاف إمكانية الاستعانة بالمعلومات الناتجه عنه كنموذج لاستخدام البيانات الضخمة في استخدامها كمدخل للذكاء الاصطناعي يمكن التنبؤ بالمستقبل من خلال مخرجاته .

- (Trust in a viable real estate economy with disruption and Blockchain):

أشارت الي انه سوف يحدث زيادة في الطلب علي أسواق العقارات في حالة استخدام التقنية في ايجارات العقارات والمكاتب الإدارية ، وأن التقنية قادرة علي معالجة الاضطرابات التي تحدث لسوق العقارات ، وأن معاملات التقنية اكثر كفاءة وفاعلية وشفافية ، وتعتبر أساس أفضل للاستثمار والتنمية مما ينعكس علي الثقة في الاقتصاد و الوصول الي ما يعرف الي اقتصاد الأشياء تيمناً بانترنت الأشياء حيث يمكن استخدام المعلومات الناتجة عن استخدام المنظومة.

- (Legal challenges and opportunities of Blockchain technology in the real estate sector):

ذكر اهم الملاحظات علي استخدام تقنية سلسلة الكتل في الاتحاد الأوروبي وعن وضعه القانوني وتم تصنيفه وقد وضع بعض الملاحظات لمنظومة سلسلة الكتل التي يتم ادارتها بمعرفة السلطة العامة وهي انه يجب ان تكون للسلطة العامة الصلاحية لإتمام تقل العقار، وتقدير الحد الادني من المعايير القانونية لضمان سلامة البائع والمشتري، صلاحية التصديق علي الثبات من اختصاصات السلطة العامة، التأكد من صلاحية وسلامة العقود، مراعاة ذوي الدخل المحدود، يجب أن يتاح للسلطة إمكانية تعديل السلسلة في ظروف معينة، وخاصة في حالة الاحكام القضائية، ويجب ان تتم المعاملات من خلال الهوية الرقمية والتحقق الشروط القانونية اللازمة لاتمام عملية البيع ومنها سن القصر، إمكانية ربطها بأي منظومة سلسلة الكتل أخري تنفذها الدولة ، يمكن إضافة القياسات الحيوية لزيادة أمان المنظومة، وأنه علي الرغم من ارتفاع توقعات الفوائد الناتجه عن استخدام المنظومة الا انه من الممكن ان تكون الفوائد اقل عند تنفيذها الفعلي.

10- مفهوم سلسلة الكتل:

سلسلة الكتل هي شبكة لا مركزية تعمل بمبدأ وتقنية نظير الي نظير (peer to peer) تقوم بإدارة المعلومات أو المعاملات، وتسمح بحفظها واسترجاعها علي أن يتم حفظ البيانات في أوعية حفظ بيانات في صورة كتل متصلة ببعضها البعض.

الكتلة هي الوعاء الذي يتم حفظ البيانات بها وتلك الاوعية مرتبطة ببعضها البعض ويتم حفظ البيانات بها وتنشأ الكتل من خلال الأجهزة المخصصة لهذا الغرض علي شبكة سلسة الكتل و التي تعرف بالعُقد.

العُقد هي الأجهزة التي المكونة لشبكة سلسلة الكتل، والتي تحتفظ بنسخة من قاعدة البيانات ودفتر الأستاذ بداخلها .

دفتر الأستاذ الموزع: هو الوعاء الذي يتم به جمع المعاملات والكتل، أجهزة الشبكة تمتلك نسخة منها.

المعدنون هي عقد (أجهزة) لها صلاحية التحقق من البيانات والعمليات والمعاملات والتأكيد عليها.

تشفير الهاش نوع من التشفير يقوم بتحويل البيانات إلى رمز يسمى رمز التشفير.

رمز التشفير: الرمز الناتج عن الهاش، وهو الذي يعمل على ربط الكتل وتميز الكتلة عن الكتل الأخرى .

الطابع الزمني: هو وقت إنشاء الكتلة وإضافتها إلى السلسة، حيث يمثل هنا وقت وتاريخ ميلاد الكتلة.

تعتبر اللامركزية أحد المفاهيم الأساسية التي تعتمد عليها تقنية سلسلة الكتل، حيث يعتمد النظام على مجموعة من العُقد، فكل جهاز كومبيوتر أو خادم بهذا النظام يُمثّل عُقدة تقوم بعدة مهام مثل تخزين معلومات المعاملات وتوقيت تنفيذها وعنوانين الكتل المرتبطة بها.

ومن خلال الاحتفاظ بعدة نسخ من البيانات والمعاملات في عُقد مختلفة حول الشبكة والتي يمكن لأي مستخدم الوصول إليها، لم تعد هناك حاجة إلى طرف ثالث محل ثقة للعمل كوسيط لإدارة المعاملات بين الناس.

فإذا استوضحنا الوضع الحالي في توثيق البيانات، نجد أن الناس يقومون بحفظ بياناتهم الشخصية في الجهات الحكومية كما تتم كافة المعاملات عن طريق هذه

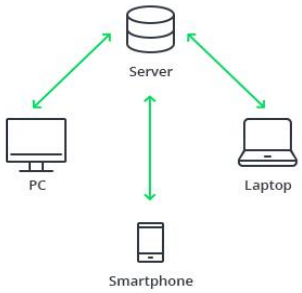
الجهات التي تعتبر طرفا موثوقا بالنسبة للمتعاملين معها، أما من الناحية التقنية فنستطيع القول بأن الجهة الحكومية تملك قاعدة بيانات مركزية تحتوي على جميع المعلومات الخاصة بالمعاملات المالية ولا يستطيع أي شخص الوصول إليها بل ولا يستطيع أي شخص القيام بأي معاملة إلا عن طريق الجهة الحكومية و الوسطاء الذين يعملون بها (الموظف الحكومي/ مقدم الخدمة) مما يجعل من الجهة (الموظف الحكومي/ مقدم الخدمة) مؤسسة مركزية في تنفيذ الإجراءات وحفظ البيانات في قاعدة بيانات مركزية وتحول دون وصول الافراد الي الي أي بيانات تخص المعاملات التي تتم من خلالها الا من خلالها بعد اخذ الاذن و التراخيص الخاصة بهذا الشأن وهذا في حالة اتاحتها، وتعتبر هياكل الجهات الحكومية المركزية هي الأكثر عرضة للاختراق والتزوير بالمسح او الإضافة أو التعديل.

من جهة أخري قدمت تقنية سلسلة الكتل حلا لمشكلة المركزية بجعل المعاملات تتم مباشرة وبطريقة آمنة من خلال نظام النظير الي النظير(Peer to peer) ، حيث لا تتطلب وجود ثقة بين الطرفين أو الوثوق في طرف ثالث وسيط. ويمكن اعتبار سلسلة الكتل وكأنها دفتر حسابات عمومي تقوم بتسجيل جميع المعاملات المالية في كتل وتحتوي كل كتلة على بيانات المعاملة من حيث التوقيت والمبلغ وغيرها.

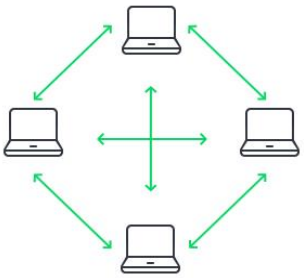
وصممت سلسلة الكتل هذه بطريقة تمنع تعديل البيانات الموثقة سابقاً بمعني أنه عند تخزين بيان في سلسلة الكتلة لا يمكن تعديله لاحقاً.

ولذلك فقد سميت سلسلة الكتل بهذا الاسم نظراً لطبيعة تعاملها مع البيانات وتسجيلها واسترجعاها، فهي تحفظ كل بيان أو معاملة تتم داخل الشبكة في كتلة وتربط الكتل ببعضها.

تكمن فكرة تقنية سلسلة الكتل في إمكانية تبادل القيمة بين طرفين بدون وجود نظام مركزي لحفظ البيانات أو استرجاعها، والقيمة هنا يمكن أن تكون مبالغ مالية، أو ملكيات (ملكية عقارات، ملكية سيارات، ملكية فكرية، وغيرها) أي شيء له قيمة عادة ما يتم تبادله بين طرفين في ظل نظام مركزي في توثيق البيانات، بعكس تقنية سلسلة الكتل التي تعتمد على تقنيات تشفير وخوارزميات لحفظ بيانات المعاملات لامركزياً.



Client-server



P2P network

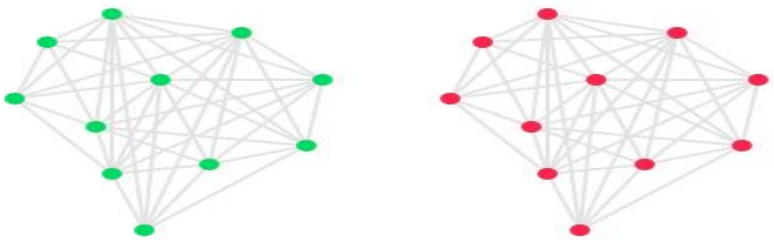
11- أبرز تطبيقات تقنية سلسلة الكتل:

أهم تطبيقات تقنية سلسلة الكتل تتمحور حول المعاملات المالية والإدارية حيث تتميز بسرعة وسهولة نقل الأموال والبيانات من مكان لآخر وعبر الحدود في لحظات.

وبما أن هذه التقنية لا تحتاج إلى مراكز بيانات فيمكن للمناطق النائية في البلدان النامية التي لا تتوفر فيها مراكز الخدمات التكنولوجية الرسمية أن تصمم الحلول والتطبيقات التكنولوجية من خلالها، يتم تنفيذ التطبيقات من خلال تصميم شبكة من المستخدمين بما يتناسب مع التطبيق المراد الوصول اليه.

ومن اهم تلك التصميمات هي الشبكات العامة و الشبكات الخاصة ويتضح الاختلاف الأساسي بين الشبكتين هو معلومية المستخدم، فالشبكات الخاصة يكون مستخدميها معلومين، اما الشبكات العامة يكون مستخدميها مجهولين مثل الشبكات المستخدمة في تعدين العملات المشفرة.

Distributed Ledgers



Public
Users are anonymous

Private
Users are not anonymous

12- مكونات شبكة سلسلة الكتل:

12-1 – العقدة (Node) (أطراف الشبكة) :

هي أطراف الشبكة، وكل شبكة سلسلة الكتل تشمل عدد من الأجهزة تسمي بالعقد، يتم حفظ البيانات أو المعاملات بها في قاعدة البيانات الموزعة الخاصة بالشبكة.

المُعدن: لفظ يطلق علي العقد المشاركة في الشبكة والتي تختص وظيفتها بالتحقق من المعاملات وتوثيقها بتاريخ إنشـــاء الكتلة، ويتم ذلك من خلال عمليات حســـابية وخوارزميات الاتفاق أو الإجماع.

12-2 - خوارزميات الاتفاق أو الإجماع :

تسـمى بالإجماع اللامركزي، وهي خوارزميات تسـمح لأجهزة العقد داخل سـلسـلة الكتل بالوصول إلى إجماع حول الكتل التي تضم إلى سلسلة الكتل، وهناك العديد من الخوارزميات أبرزها:

- خوارزمية إثبات العمل: من أبرز الخوارزميات المســتخدمة في تعدين العملات الرقميـة، حيـث تعتمـد على منح جوائز ومكـافـآت مـاليـة للتحقق من صـــحـة المعاملات، يظهر اسـتخدامها بعد التأكد من صـحة بيانات المعاملة تعمل أجهزة تعدين الشـــبكة على تخمين رمز الكتلة من خلال حل معادلات حســـابية، وعند وصـول أحد الأطراف إلى الرمز يتم إنشـاء الكتلة داخل سـلسـلة الكتل ويحصـل المعدن على مكافأة مالية، لذلك تســمى بعملية التعدين، تحتاج هذه العملية إلى أجهزة حاسـب آلي ذات خصـائص فنية عالية ومعالجات متخصـصـة في حل مثل تلك المعادلات الرياضـية ليتمكن من إنشـاء الكتلة والحصـول على الجائزة المالية أو المكافأة.
- خوارزمية إثبات الصحة:

بعد التحقق من بيانات المعاملات والتأكيد عليها يتم رفع الكتلة إلى الشـبكة وتوثيقها وتحصـــل جمع الاجهزة على جائزة مالية أو مكافأة، ولكن في حال تلاعب أحد الأجهزة بالبيانات فإن ســـلســـلة الكتل تفرض عقوبات مالية على الجهاز القائم بالتلاعب، ولا تحتاج هذه الخوارزمية إلى أجهزة ذات خصـــائص فنية عالية أو معالجات ضخمة.

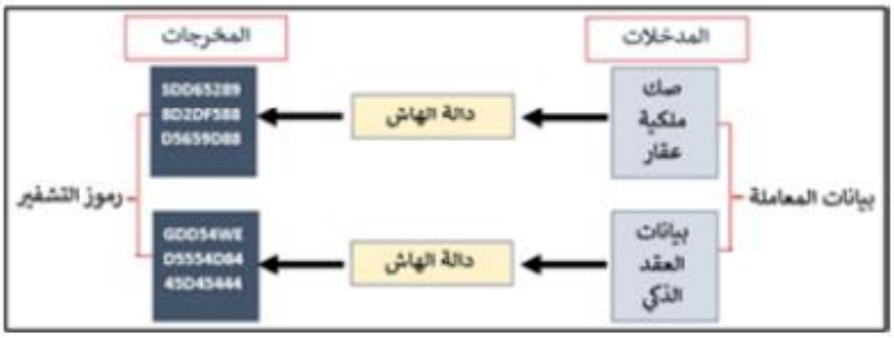
12-3- التشفير:

يعتبر التشفير من أهم مميزات تقنية سلسلة الكتل، وبدراسة التشفير يها يتبين وجود نوعين من التشفير كالآتي:

12-3-1- الهاش(Hash) :

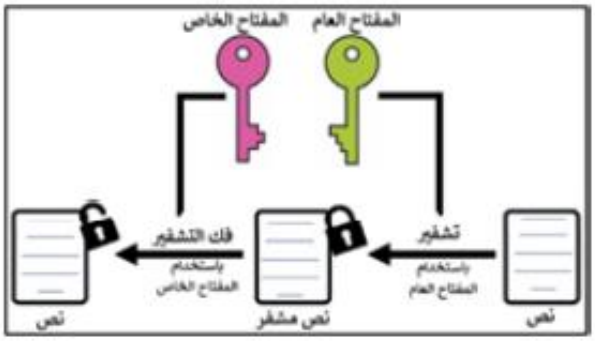
تعمل علي تشـــفير بيانات المدخلات باختلاف طول بيانها لتحويلها إلى مخرج (رمز هاش) ذو طول ثابت يعبر عنه برمز فريد ثابت الطول لا يتغير، ويتم تشـــفير الكتلة واســـتصـــدار رمز (هاش) فريد لكل وحدة، وترتبط كل كتلة برمز التشـــفير(هاش) الخاص بالكتلة الســـابقة لها، ولعل أبرز دوال الهاش هي دالة هاش SHA-256 المسـتخدمة بشـكل واسـع في تداول العملات المشـفرة، وبالتالي يصـعب التعديل أو حذف أي كتلة تم أنشـــائها نظراً لارتباطها ومســـاهمتها في تكوين كتل أخري، وإذا عدلت بيانات كتلة فيؤدي ذلك إلى تغيير جميع رموز التشفير للكتل التي تلتها.

ويرتبط التشـفير ورمز الهاش بتوقيت إصـداره لذلك فيضـاف الطابع الزمني الخاص بكل كتلة وتحديد توقيت وتاريخ إنشائها والذي يعد بمثابة توقيت وتاريخ ميلاد للكتلة.



12-3-2- تشفير المفاتيح:

هو التشفير التناظري أو التماثلي، وله العديد من الأشكال، أبرزهم بتخصيص مفتاحي تشـفير لكل مسـتخدم احداهما عام (public key) والآخر خاص (Private key)، ويحتفظ مســتخدمو الشــبكة بالمفتاح الخاص الخاص بكل منهم ويحظر تداوله حيث يتعامل به معاملة كلمة السـر وعلى النقيض يتبادل مسـتخدمو الشـبكة المفاتيح العامة المخصصة لكل حتى يتمكنوا من فك تشفير البيانات المشفرة المتداولة بين كل منهم، ويمكن توضيح نظيرة عمل تقنية تشفير المفاتيح بالشكل التالي:



ويتكون المفتاح العام من أرقام وأحرف، ويسـتخدم لتحديد المسـتخدم في عملية تبادل البيانات يتم إرســاله إلي جميع المســتخدمين الذين يرغب صــاحب المفتاح العام في تداول البيانات المشفرة معهم.

المفتاح الخاص هو نوع من كلمات المرور، ويعتبر سـريًا وشـخصـيًا، ويتكون كذلك من أرقام وحروف، وهو عادة أطول من المفتاح العام، و هذا أحد الاختلافات بينهما ويستخدم في تقنية التوقيع الالكتروني/ الرقمي.

و تتم المعاملات علي شـبكة سـلسـلة الكتل باسـتخدام تشـفير المفاتيح ويمكن توضـيح مفهوم تشفير المفاتيح من خلال المثال التالي:

المسـتخدم (س) مسـتخدم على شـبكة سـلسـلة الكتل يريد اجراء معاملة مع المسـتخدم (ص) مستخدم علي نفس الشبكة فيتم ذلك من خلال بعض الخطوات:

- تشفير المعاملة باستخدام الهاش واستصدار رمز التشفير لها.
- تشفير رمز الهاش المصدر باستخدام المفتاح الخاص بالمستخدم (س).
- من هنا تصبح المعاملة موثقة وموقعة ومشفرة من المستخدم (س).
- ترسل المعاملة الي المستخدم (ص).
- يتأكد المستخدم (ص) من المعاملة باستخدام المفتاح العام للمستخدم (س).
- يقوم المستخدم (س) بحل تشفير المعاملة باستخدام المفتاح الخاص.

12-4- الكتلة (Block):

هي التي تتكون بمعرفة أطراف الشـبكة وتشـمل بيانات المعاملة وتتكون من جزأين كالآتي:

12-4-1- رأس الكتلة:

الجزء العلوي للكتلة ويشـمل: رقم الكتلة، رمز الهاش الخاص بالكتلة التي تسـبقها، الطابع الزمني (توقيت وتاريخ انشاء الكتلة)، بيانات تخص خوارزميات الاتفاق.

12-4-2- محتوى الكتلة:

الجزء السفلي من الكتلة، ويشمل بيانات المعاملة بالكتلة وتختلف البيانات التي تظهر بمحتوي الكتلة طبقاً لاختلاف الشبكة و الغرض التي صممت لأجله شبكة سلسلة الكتل ، فعلى سبيل المثال شبكات تداول العملات الرقمية تعتمد على إخفاء هويات المتعاملين عليها لذا فلا يظهر بياناتهم الشخصية، وعلي النقيض يوجد بعض الشبكات مخصصة للتوثيق توضح بمحتوي الكتلة بيانات المتعاملين مثل: المبالغ والعناوين والأشخاص أطراف المعاملة .

12-5- قاعدة البيانات الموزعة:

هي قاعدة بيانات المعاملات مسجلة ومحفوظة في جميع عقد الشبكة، لأن عملية التحقق من المعاملات الجديدة وإضافة الكتل إلى السلسة تحتاج إلى السجل الكامل للمعاملات السابقة، ولذلك فكل عقدة أو جهاز داخل الشبكة مسجل بها نسخة كاملة من قاعدة البيانات الموزعة وبها يتحقق مبدأ اللامركزية في حفظ واسترجاع البيانات وبها أيضاً يصعب تعديل أو مسح الكتل أو البيانات بها لأن تعديل أحد البيان المسجلة في أحد العقد يتطلب تعديل جميع قواعد البيانات في باقي العقد بالشبكة

12-6- العملة المشفرة (crypto currency):

على الرغم من عدم شيوعها في جمهورية مصر العربية إلا أنها مرتبطة بتقنية سلسلة الكتل إذ إنها ضمن أحد تطبيقاتها وكذا أصبحت ايضاً عنصراً اساسياً في العديد من تطبيقاتها مثل العقود الذكية، هي عملات رقمية يتم تعدينها وتسجيل معاملاتها باستخدام أنظمة لا مركزية في صورة مشفرة وبدون تسجيل بيانات القائمين بالمعاملات، هي عملات يتم إنتاجها عبر الإنترنت من خلال ما يسمى بعملية التعدين الإلكتروني "Mining" وذلك باستخدام أجهزة حاسب آلي ذات مواصفات فنية عالية تستخدم لحل معادلات وشفرات معقدة لإنتاج العملة.

تختلف بأنها لا تتبع أي نظام مالي عالمي، تتحدد قيمتها وفقاً لآليات العرض والطلب، غير مقومة (ليس لها غطاء مادي)، ولا تخضـــع لإشـــراف أية جهة رقابية معلومة، ويتم تداولها عبر الإنترنت فقط من خلال تقنية ســـلســـلة الكتل، وتمثل الأزمة المالية العالمية عام 2008 السبب الرئيسي لظهور العملات المشفرة حيث أدى تراجع الثقة بالبنوك والحكومات إلى ظهور الحاجة لأن يكون للشخص كامل السيطرة على أمواله وليس للبنوك والحكومات وبما يضـــمن ألا تكون تلك الأموال عرضـــه للتجميد أو المصـــادرة وهو ما كان الســـبب في ظهور أول عملة مشـــفرة وهي "Bitcoin" في شـهر يناير 2009 بمعرفة كيان يدعى"ساتوشـي ناكاموتو"، ثم سرعان ما انتشرت تلك الفكرة لما تحققه من مزايا أخرى لمستخدميها كشفافية الحسابات مع الحفاظ على سرية هوية أصحابها، سهولة تداولها بين المستخدمين دون وسيط ودون الحاجة إلى الانتظار، ومن أبرز تلك العملات المشـــفرة " Bitcoin، Etherum، Litecoin"، لندرك مدى تأثير العملات المشـفرة على الاقتصـاد العالمي يجب فهم قيمتها السـوقية وحجم تداولها، فوفقاً لما نشره موقع "CoinMarketCap" فقد بلغت القيمة السوقية للعملات المشـــفرة (حوالي 8700 عملة) خلال شـــهر مارس 2021 حوالي 1.5 تريليون دولار أبرزها عملة "Bitcoin" والتي تمثل نسـبة 61% منها والتي تجاوز سعر الوحدة منها الي 50 ألف دولار أمريكي .

13- أنواع شبكات سلسلة الكتل:

يمكن تصنيف شبكاتها إلى أربعة أشكال كالآتي:

13-1- سلسلة الكتل عامة:

تتيح اســـترجاع البيانات والتحقق من المعاملات وإضـــافة وانشـــاء الكتل إلي جميع المســـتخدمين، فأي مســـتخدم يمكنه الدخول إلى الشـــبكة واســـترجاع البيانات والقيام بعملية التحقق والتأكيد من المعاملات التي تتم بها دون اشتراطات.

13-2- سلسلة الكتل عامة بصلاحيات:

تتيح لجميع المســـتخدمين اســـترجاع البيانات، ولكنها يلزم القيام بإمكانية التحقق من العمليات وإضافة الكتل بعض الصلاحيات.

13-3- سلسلة الكتل خاصة:

يتم التحديد المســـبق للأجهزة والعقد والمســـتخدمين الذين يمكنهم اســـترجاع البيانات وإنشاء الكتل والتحقق من المعاملات وتأكيدها وإضافة وإنشاء الكتل.

بلوك تشـــين خاصـــة بصـــلاحيات: يتم فيها تحديد الأجهزة والعقد والمســـتخدمين وتخصيص الصلاحيات الخاصة بكل منهم، فبعض الصلاحيات ستؤهل الحاصلين عليها الي استرجاع البيانات وإضافة وانشاء الكتل، والآخر ستمكنه صلاحياته من الاطلاع على بيانات المعاملات فقط، ويعتبر هذا النوع من الشـــبكات محدوداً، وهذا التصميم مناسب لآلية العمل داخل الشركات والمؤسسات.

14- الإجراءات المتبعة حالياً للتوثيق العقاري:

14-1- مصلحة الشهر العقارى:

مصـــلحة الشـــهر العقاري والتوثيق أنشـــئت بناءاً على القانون رقم 114 لســـنه 1946 كجهة حكومية يعمل بها موظفي التسجيل العقاري لتسجيل وثائق الملكية وما يتبعها من سندات وحجج ورهونات في سجلات الأملاك، يمكن الرجوع إليه من قبل الطرفين المتعاملين في بيع وشراء العقار، للتأكد من سلامة الملكية، ومعرفة عما إذا كان محجوزا على العقار من قبل طرف ثالث أو أن الملك لازال مرهونا من قبل أحد المصارف، حتى تمام تسجيل ثمنه.

14-2 التسجيل بالشهر العقارى:

تعد عملية التســجيل بالشــهر العقاري في مصــر من أكثر العقبات التي يعاني منها جميع المتعاملين بالسـوق العقاري بالدولة (حكومي، اسـتثماري، شـخصـي)، وذلك نظرا لتعقيد إجراءات ومراحل التسـجيل الروتينية وطول مدتها، وكذا سـهولة تزوير محرراته فضلا عن صعوبة حصرها و الاستعلام عنها.

14-3 اجراءات التسجيل بالشهر العقارى:

تتم إجراءات التوثيق بالشهرالعقاري في مصر بناء على طلب المتعاملين على العقار (البائع، المشتري)، وتتم تلك الإجراءات على ثلاث مراحل متتالية كالآتي:

اولاً: مرحلة تقديم طلب التسجيل العقاري.
ثانياً: مرحلة مقبول الشهر.
ثالثاً: مرحلة مشروع المحرر

14-3-1- مرحلة تقديم طلب التسجيل العقارى:

أ- يتقدم المتعاملين على العقار (البائع والمشـتري) بطلب لمأمورية الشـهر العقاري التابع لها هذا العقار، ويتكون الطلب من 4 نســخ مطابقة، ويتم الحصـــول على نموذج طلب التسجيل من مكتب الشهر العقاري.

ب-يستلزم وجود أوراق اثبات ملكية العقار المراد تسجيله مع البائع، وأن يوقع عليها من قبل ذو الشأن أو من يوكل عنه بشرط أن يقدم التوكيل الرسمي أو المستندات الرسمية التي توضح موقف النائب وصلاحياته مثل (التوكيل الرسمي، قرار الوصاية، إعلام الوراثة ...الخ).

ج- تجمع أوراق الملف والمستندات بداخل حافظة أوراق تحمل أسماء أطراف العقد و بياناتهم الشخصية مثل (الاسم، السن، الجنسية، المهنة، محل الإقامة.....إلخ)، والمستندات الأخرى المطلوبة المتعلقة بالبائع والمشتري مثل (التوكيل الرسمي، قرار الوصاية، إعلام الوراثة) أو المتعلقة بالعقار مثل (شهادات الضرائب، بيان مفصل بخصوص محل العقار، ما يثبت حالة العقار بيع أو هبة).

د- يجب أن يشمل العقد المراد تسجيله تفاصيل ثمن العقار أو مقابل البيع المدفوع، وعقد ملكية العقار وبيان بالمنقولات الموجودة فيه إن وجدت، ويتم التوقيع على العقد من طرفي التعاقد (البائع، المشتري، أو من ينوب عنهما) أمام رئيس مأمورية الشهر العقاري أو من يفوضه.

ه- يأشر رئيس مأمورية الشهر العقاري على طلب التسجيل بالقبول، ثم يدفع المشتري الرسوم القانونية اللازمة على طلب التسجيل ويسلم الطلب إلى الكاتب المسئول عن استلام الطلبات بمأمورية الشهر العقاري.

و- يتسلم الكاتب إيصال يشمل رقم قيد الطلب وتاريخه وبيان مفصل بجميع المستندات التي يشملها الطلب مع العلم أن النقص في البيانات المساحية أو عدم الدقة في تسجيلها يدفع الى عدم التأشير على الطلب.

ز- يجب أن يتم شهر الطلب خلال عام من تاريخ قيد الطلب في مأمورية الشهر العقاري والا يعتبر لاغيا، ومن الممكن مد مهلة الطلب لعام آخر إذا تقدم طالب التسجيل بطلب مد قبل موعد انتهاء المهلة بأسبوعين على الأقل.

ح- تتولى مأمورية الشهر العقاري إرسال نسخة من طلب التسجيل إلى المكتب الهندسي بالهيئة العامة للمساحة، وذلك حتى تبدأ الهيئة في تجهيز الكشف الخاص بمساحة العقار ودراسة مدى الاحتياج إلى معاينة العقار على الطبيعة أو الاكتفاء بمراجعة الطلب والتصديق عليه.

14.3.2- مرحلة مقبول الشهر:

أ- عقب استلام كشف التحديد تتولى مأمورية الشهر العقاري مراجعة طلب تسجيل العقار من النواحي الهندسية والقانونية، وإذا كان الطلب سليماً ومستوفيا ولا يوجد به ملاحظات قانونية يتأشر عليه بالقبول ويسلم لذو الشأن.

ب-في حالة شوب طلب الشهر ملاحظات قانونية أو نقص في البيانات أو المستندات ، يخطر صاحب الشأن لاستكمال المستندات المنقوصة لاستكمال الموافقة على الطلب، وبذلك يصبح الطلب مقبول الشهر وتنتهي ثاني مرحلة من اجراءات تسجيل ملكية عقار بالشهر العقاري.

ج- المستندات المطلوبة لطلب الشهر:

1) عقد ملكية العقار للبائع.

2) تقديم مستند يفيد ثبوت العقار في مأمورية الضرائب العقارية.

3) تقديم شهادة تفيد استخراج ترخيص مباني للعقار في حالة انشاء العقار بداية من يونيو 1992.

4) تقديم إعلام الوراثة في حالة دخول العقار في الحيازة الشخصية للمالك عن طريق الميراث الشرعي وذلك للعقارات الموروثة بداية من 1947.

14.3.3- مرحلة مشروع المحرر:

أ- عقب استلام مستندات مقبول الشهر يحرر المشتري مشروع المحرر الذي يتحصل عليه من مأمورية الشهر العقاري، ثم يقدم مشروع المحرر إلى مأمورية الشهر العقاري مرفق بها إخطار القبول وجميع المستندات المطلوبة ليتم قيده في دفتر الأسبقية ومراجعته والتأشير بالقبول عليه.

ب- تراجع مكاتب الشهر العقاري بالمحافظات المحررات المقدمة للشهر مراجعة فنية بعد التأشير عليها من المأموريات المختصة، ثم يتم إثبات وتوثيق المحرر في دفاتر الشهر بعد التأشير بالقبول عليه، وحفظ أصل المحرر بعد شهره. وإرسال النسخ المطابقة الي المختصين بالأمر.

15- مشكلات إجراءات التوثيق العقارى الحالية:

مما سبق يمكن تصور مساوئ نظام التسجيل الحالي بمصلحة الشهر العقاري التي قد ينتج منها الآتي:

15-1- طول مدة إجراءات التوثيق.

15-2- إجراءات بيروقراطية معقدة.

15-3- بيئة خصبة للممارسات الفاسدة والتزوير.

15-4- صعوبة اتاحة البيانات للعامة المتعاملين على العقارات.

وكل ما سبق قد يدفع بعض ضعيفي الانفس الي سوء استغلال المنظومة الحالية.

16- مقترح تطبيق تقنية سلسلة الكتل بمصلحة الشهر العقاري:

يري ان تقنية سلسلة الكتل هي أحدث التقنيات التي يمكن استغلالها في حفظ وتسجيل البيانات العامة والرسمية والتي يخضع تحت مسماها بيانات مصلحة الشهر العقاري.

من الممكن تنفيذ شبكة سلسلة الكتل لامركزية خاصة تتكون من عقد يتم بها حفظ وتسجيل المعلومات لا مركزيا مع إعطاء صلاحية انشاء واضافة الكتل لبعض العقد (الأجهزة) التي تتبع مصلحة الشهر العقاري، مع توصيلها من خلال التطبيقات والأنظمة التي تضمن امنها وسلامتها مع شبكة المعلومات الدولية، لإتاحة إمكانية الاستعلام عن حالة عقار مع المتعاملين مع مصلحة الشهر العقاري.

ويرى مناسبة إنشاء شبكة خاصة أو استخدام شبكة سلسلة الكتل خاصة بتنفيذ العقود الذكية، التي تسمح بإنشاء عقد ذكي والتحصيل الآلي للمبالغ.

ويرجع اختيار نوع شبكة سلسلة الكتل الخاصة إلى الأسباب الآتية:

- العقد داخل الشبكة محددة مسبقاً مما يحقق الأمن لهذه الشبكة.
- عدم الحاجة إلى خوارزميات إثبات عمل أو صحة.
- تخصيص صلاحيات للعقد يسمح بالتحكم بتوثيق البيانات بشكل أكبر.

16-1- عناصر الشبكة:

- **عُقد خارجية:**

وهي حسابات البائع والمشتري باعتبارها عقد وأطراف خارجية، يتم التحكم بها من خلال المفتاح الخاص بها، يسمح لها باستعراض بعض بيانات العقارات المعروضة للبيع باستخدام ارقام هويتها، وكذا البيانات الخاصة بكل منهم، وإرسال طلبات الشراء وإنشاء عقود الكترونية، وإنشاء معاملة لنقل مبالغ مالية، كل حساب من هذه الحسابات يجب أن تكون له هوية رقمية، وكذلك العقار المتعامل عليه يجب ان ينشأ له هوية رقمية.

- **عُقد مصلحة الشهر العقاري:**

أجهزة محددة مسبقاً، يتم التحكم بها عن طريق المفتاح الخاص بها، ويسمح لها باستعراض البيانات وتخزين سلسلة الكتل على أجهزتها، كذلك إنشاء العقود الذكية وانشاء واضافة الكتل الجديدة وإرسالها إلى جميع العقد وكذلك الاستقبال من باقي العقد، والتأكيد والتحقق من المعاملات التي تمت.

- **عُقد وأجهزة الجهات المقدمة للخدمات:**

على الرغم من إمكانية اقتصار هذه الشبكة على العُقد الخاصة بمصلحة الشهر العقاري، إلا أنه يفضل أن تشارك المصلحة الجهات المقدمة للخدمات على سبيل المثال (وزارة الإسكان، وزارة الكهرباء، وزارة البترول -الغاز الطبيعي- ، مصلحة الضرائب العقارية...الخ)

وتحدد هذه العُقد الحكومية الخارجية مسبقاً، ويتم التحكم بها من خلال مفتاح خاص، لا تقوم هذه العقد على بعمليات التحقق والتأكيد من المعاملات ويقتصر دورها على استعراض المعاملات وتخزين قاعدة البيانات الموزعة على أجهزتها، وفي حالة إنشاء عقد جديد فإنها تعمل على مراجعة وتأكيد بعض البيانات الإضافية كبيانات عدادات الوحدة بالعقد وربط العدادات بهوية المشتري وهوية العقار بداية من تاريخ شرائه للعقار و إتمام المعاملة، وإصدار الفواتير طبقاً للبيانات الموجودة علي الشبكة مما يساعد علي تحصيلها.

16-2- الهويات الرقمية (Digital Identity):

- **الهوية الرقمية للمستخدمين/ المتعاملين (البائع، المشتري):**

– البيانات الشـــخصـــية: الاســـم، الرقم القومي / رقم جواز الســـفر للأجانب، الجنسية، رقم الهاتف المحمول، البريد الإلكتروني.

– البيانات المالية: رقم الحساب البنكي، فواتير خدمات الوحدة الموثقة.

–التقييم داخل المنظومة.

- **الهوية الرقمية للوحدات:**

– بيانات الملكية: هوية المالك الرقمية، رقم اشـــهار العقد وتاريخه، جهة الإصدار.

– بيانات العقار: العنوان، نوع بناء العقار (فيلا، عمارة،....الخ)، مســـاحة العقار، نوع اســـتخدام العقار (ســـكني/تجاري...الخ)، عدد الأدوار والوحدات، مرافق وكماليات(مصاعد، حديقة، موقف انتظار سيارة، غرفة حراسة....الخ)، احداثيات الموقع الجغرافي باستخدام القمر الصناعي(GPS Location).

– بيانات الوحدات: نوع الوحدة (شقة أو فيلا أو ملحق)، رقم الوحدة، رقم الدور، مساحة الوحدة ،عدد الغرف.

– بيانات الخدمات: رقم عداد الكهرباء، القراءة الحالية لعداد الكهرباء، رقم عداد المياه، القراءة الحالية لعداد المياه، رقم عداد الغاز، القراءة الحالية لعداد الغاز.

– بيانات مالية للوحدات: قيمة الوحدة عند شـراء المالك، قيمة الوحدة السـوقية، قيمة الضـــريبة العقارية، متأخرات الضـــريبة العقارية، متأخرات فواتير الخدمات.

– بيانات إضافية تتمثل في صور للوحدات.

16-3- آلية استخدام المنظومة المقترحة:

بعد تسجيل كل من البائع والمشتري في شبكة سلسلة الكتل الخاصة بمصلحة الشهر العقاري، يقوم المشتري بالبحث علي الوحدات المطروحة للبيع من المالكين، وبعد اختيار الوحدة يتم ارسال طلب تفاوض من المشتري للبائع ثم يتم انشاء وتوقيع عقد ايجار الكتروني باستخدام الهوية الرقمية بين كل من البائع والمشتري متضمن مبلغ الدفعة المقدمة، ومدة صلاحية الدفعة المقدمة، الشرط الجزائي في حالة فسخ التعاقد الالكتروني، وتضمين مبالغ الأقساط في حالة البيع بالتقسيط، يتم التحقق والمصادقة بمعرفة الأجهزة الخاصة بمصلحة الشهر العقاري بالشبكة مع إضافة الطابع الزمني الخاص بالتحقق، ثم تصدر الأجهزة الخاصة بمصلحة الشهر العقاري عقد ذكي يتضمن جميع البيانات الخاصة بالهوية الرقمية لكل من البائع و المشتري والعقار والوحدة وكذلك تأكيد عملية الدفع من المشتري للبائع، والمبالغ المستحقة من المشتري للبائع في حالة التسديد بالقسط وكذا مواعيد استحقاقها و الشرط الجزائي في حالة الغاء العقد الذكي ان وجد ويتم مصادقته بالهوية الرقمية لكل من البائع والمشتري ثم تسجل العملية ضمن سلسلة الكتل الخاصة بمصلحة الشهر العقاري.

16-4- التحديات التي تواجه تطبيق تقنية سلسلة الكتل في مصر:

1- عدم وجود الأبحاث العلمية الكافية التي تبحث في جميع الفرص والتحديات التي تواجه استخدام التقنية بما يتيح استغلالها الامثل.
2- عدم إدراك مؤسسات الدولة بميزات استخدامها.
3- ضعف الشركات المصرية المنفذة لتقنيات سلسلة الكتل.
4- عدم وجود خطة لاستخدام تقنية سلسلة الكتل في مصر حتى تاريخه.
5- لا تحظى التقنية باولويات المنشآت التعليمية وكذلك المتدربين أو شركات القطاع الخاص.
6- تحتاج الي بنية تحتية معلوماتية وتكنولوجية ذات كفاءة عالية.
7- تحتاج الي استصدار القوانين اللازمة لتشغيلها بالشكل الأمثل والذي يضمن استيعاب كافة مميزاتها.
8- تطبيقات تعدين سلسلة الكتل معروفة باستهلاكها للطاقة واحتياجها الي أجهزة حاسب ذات مواصفات فنية عالية.
9- ضرورة توفير مساحات تخزين كبيرة لتسجيل المعاملات بقاعدة البيانات الموزعة.

10- إمكانية تعرضها لهجمات سيبرانية.

17- النتائج:

تمثل الهدف الرئيس من البحث في تقديم إطار مقترح لاستخدام تقنية سلسلة الكتل في التوثيق العقاري داخل جمهورية مصر العربية ولتحقيق هذا الهدف تم توضيح تصور ومفهوم لتقنية سلسلة الكتل وتوضيح للوضع الحالي في نشاط التوثيق العقاري داخل الجمهورية ومشاكله، ثم توضيح إمكانية الاستفادة من تقنية سلسلة الكتل في التوثيق العقاري.

ومما سبق يتبين مشكلات نظام التوثيق العقاري الحلي في مصر والتي يعد ابرزها البيروقراطية وبطء الإجراءات وتعقيده وكذا انتشار الوساطاء وإمكانية التعديل والتزوير في المحررات الرسمية الخاصة بمصلحة الشهر العقاري وكل ذلك يؤثر بالسلب علي المؤشرات الدولية التي من شأنها تقييم الدول وبالتالي مناخ الاستثمار في مصر وبالتالي تحقيق اهداف التنمية.

لتقنية سلسلة الكتل العديد من المميزات أبرزها سرعة وسهولة اجراء المعاملات عليها وكذا الأمان نظرا لتداول المعلومات مشفرة عليها بالإضافة الي والموثوقية وعدم قابليتها للتزوير.

بالإضافة الي انه من الممكن إضافة بعض المميزات التي من الممكن ان تلائم طبيعة عمل الحكومة المصرية.

قد تواجه المنظومة بعض المشكلات بسبب لبعض التحديات الثقافية والاجرائية والتنظيمية والتشريعية والمعلوماتية، ويمكن التغلب عليها بنشر الوعي و الثقافة المعلوماتية بتكنولوجيا المعلومات بين افراد المجتمع المصري وخاصة مع كبار السن مع توفير مراكز لخدمة العملاء الذين لا يمكنهم استخدام المنظومة، اما بالنسبة للإجراءات التنظيمية فيجب وضع تصور للهيكل التنظيمي للشهر العقاري في ضوء استخدام تقنية سلسلة الكتل وكذا وضع المهام الوظيفية المتصورة، التشريعية فيجب ان يصدر تشريع يجيز التعامل في العقارات من خلال تقنية سلسلة الكتل وكذا معاقبة كل من يحاول التلاعب بتلك المنظومة، ويجب الا نغفل ضرورة تأمين المنظومة بشكل متكامل باحدث أجهزة وأنظمة امن المعلومات وكذا التحديث الدائم و المستمر لها .

18- التوصيات:

- إجراء دراسات وابحاث علمية عن تقنية سلسلة الكتل في جميع المجالات.
- توجيه المنشـــآت التعليمية الي الاهتمام بالتقنية حيث تعتبر من أهم تقنيات ثورة تكنولوجيا المعلومات.
- تشجيع شركات القطاع الخاص للعمل في تطبيقات تقنية سلسلة الكتل.
- تشريع القوانين اللازمة لاستخدام سلسلة الكتل.
- تفعيل الهوية الرقمية والتوقيع الالكتروني.
- اجراء دراسات وابحاث حول إمكانية اصدار مصر لعملة رقمية وطنية.
- تشجيع شركات القطاع الخاص على الاستثمار في مجالات الامن السيبراني.

المراجع

- Nakamoto, Satoshi and others. (2008) “Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system”.
- Mohammed Shuaib , Salwani Mohd, Shadab Alam , Wazir Zada Khan , Blockchain -based framework for secure and reliable land registry system
- Sajana P, Sindhu M, M. Sethumadhavan, “On Blockchain Application: Hyperledger Fabric and Ethereum.” (2018)
- KPMG (2016), Missing Link: Navigating the Disruption of Blockchain, KPMG LLP.
- Yarlagadda Jyotsna, Keerthi Gampala, “Blockchain for Real Estate”
- Maria Luisa Di Silvestre, Pierluigi Gallo, Josep M. Guerrero, Rossano Musca, Eleonora Riva Sanseverino, Giuseppe Sciumè, Juan C. Vásquez, Gaetano Zizzo, “Blockchain technology applications for power systems: current trends and future applications”
- Ioannis Karamitsos, Maria Papadaki, Nedaa Baker Al Barghuthi, “Design of the Blockchain Smart Contract: A Use Case for Real Estate 2018”.
- Deloitte. (2016) What Is Blockchain? https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/Innovation/deloitte-uk-what-is- Blockchain -2016.pdf
- Rosa M. Garcia-Teruel, Legal challenges and opportunities of Blockchain technology in the real estate sector 2019.
- Hugo Pieter Wouda, Raymond Opdenakker Blockchain technology in commercial real estate transactions.
- Avi Spielman, Blockchain: “Digitally Rebuilding the Real Estate Industry”.
- Krishnapriya S, Greeshma Sarath, “Securing Land Registration using Blockchain”.

- Dr. V. Suma, “SECURITY AND PRIVACY MECHANISM USING Blockchain”.
- Poonam Ghuli, Urvashi Priyam Kumar, Rajashree Shettar “A Review on Blockchain Application for Decentralized Decision of Ownership of IoT Devices”.