

## الفهرس

2	تمهيد
3	مقدمة
4	مفهوم تقنية البلوكتشين
6	المكونات الرئيسية لشبكة البلوكتشين
7	أصحاب الأدوار الرئيسية في تقنية البلوكتشين
8	خارطة الطريق لتصميم الحلول في تقنية البلوكتشين
9	حقائق وأهداف تقنية البلوكتشين
11	التحديات الحالية في الأعمال التجارية والحلول التي تطرحها تقنية البلوكتشين
12	دراسة لأشهر شبكات البلوكتشين الموجودة حاليا
12	شبكة بلوكتشين البيتكوين
16	شبكة بلوكتشين الإيثريوم
24	السجل الموزع المقيد <b>Hyper-ledger</b>
30	مشاريع <b>Hyper-ledger</b> القائمة (أطر العمل)
37	أدوات مشاريع <b>Hyper-ledger</b>
41	لماذا شبكات البلوكتشين المقيدة مفتوحة المصدر؟
46	حالات استخدام شبكات البلوكتشين المقيدة <b>Hyperledger</b> على أرض الواقع
57	الخاتمة
58	المراجع

## تمهيد:

تعتبر غرابة كلمة البلوكتشين هذه الأيام بنفس غرابة كلمة الإنترنت أيام التسعينات الميلادية، حيث كان مفهوم الإنترنت يبدو صعبا وكأنها عبارة عن شيء ليس له تأثير في حياتنا اليومية، ولكن انظر كيف حولت تقنية الإنترنت حياتنا بشكل عام خلال 20 سنة الماضية، من الأعمال إلى الاقتصاد إلى الاتصالات وحتى الفيديو. حدث هذا ونحن لا نعلم أنها أثرت بكل هذه التأثيرات في حياتنا اليومية. نحن جميعا نحمل الإنترنت معنا في كل مكان تقريبا، نقوم بتحويل الأموال من خلاله، ومعرفة الاتجاهات أيضا وحتى توصيل الطعام إلى منازلنا.

إن التقنية التي ستؤثر على حياتنا مستقبلا لن تكون تلك التقنيات التي نسمعها عادة، لن تكون Big data وليست الذكاء الاصطناعي ولا حتى وسائل التواصل الاجتماعي مع أهمية كل هذه التقنيات، انها تقنية ومفهوم البلوكتشين. دعنا نلقي نظرة على هذه التقنية وتأثيرها على الأعمال والمجتمع وعلى كل شخص موجود بيننا، سنبدأ بمثال جميعنا يألفه ومتأقلم عليه.

عندما تقوم بإرفاق ملف أي كان نوعه PDF او ملف وورد او إكسل على البريد الإلكتروني فأنت في الأساس لم ترسل الملف على حقيقته، ولكنك قمت بإرسال نسخة من هذه المستند، وهذه الطريقة مميزة جدا لانتقال المعلومات. ولكنها ليست ميزة عندما نرغب بإرسال الأموال أو الأسهم أو السندات أو حتى تذاكر دخول الملاهي والمؤتمرات، لأن إرسال نسخة من هذه الأشياء تعتبر فكرة سيئة جدا. السبب في ذلك هو أنك تمتلك النسخة الأصلية ولكنني لا أستطيع استخدام أو بيع هذه النسخة عبر الإنترنت. هذا الأمر مشابها تماما عندما نقوم بإرسال 100 ريال إليك، حيث انه من المهم أن لا أملك هذا المبلغ في محفظتي الخاصة، وأن لا أستطيع أن أقوم بإرسال تلك النقود إلى أي أحد اخر. تشرح هذه الأمثلة مشكلة الإنفاق المزدوج، حيث يمكننا القضاء على هذه المشكلة باستخدام تقنية البلوكتشين التي تمكننا من حفظ وحذف والتعامل بالأموال والتذاكر بدون استخدام أي وسيط. كما يمكن للناس التعامل باستخدام نظام الند للند والوثوق فيما بينهم بعد استخدام التعاون والتشفير المناسب لهم.

## مقدمة:

بدأت فكرة تقنية البلوكتشين عندما قام ساتوشي ناكاموتو. وهو شخص - أو مجموعة من الأشخاص- غير معروف وليست لديه أي هوية. بإصدار ورقة علمية عام 2008 تتحدث عن نسخة إلكترونية من الأموال تعتمد اعتماد كلي على شبكات الند للند، وهو ما يعرف باسم البيتكوين. من هنا ظهرت تقنية البلوكتشين لأول مره. حيث يعتقد الناس أن البيتكوين هي نفسها البلوكتشين، ولكن الصحيح هو أن البيتكوين عبارة عن عملة تستخدم تقنية البلوكتشين كما تسمح للناس من تبادل الأصول وتنفيذ العمليات بدون الحاجة إلى وسيط.

تخيل العالم بدون وسطاء الذين يلعبون دور السلطات المركزية التي توفر الثقة ببعضنا وتساعدنا على الإيفاء بالعقود المبرمة بيننا. تقوم تقنية البلوكتشين بمنح إمكانية ضمان النظراء بنا، ولكن كيف؟ نحن نعلم أن الأصول مثل التي ناقشناها سابقا لن يتم تخزينها في أماكن تخزين مركزية. ولكنها تنتشر خلال سجلات عالمية عن طريق استخدام مستويات عالية من التشفير. عندما تصل المعاملة، فإنه سيتم إرسالها إلى عشرات المئات من أجهزة الكمبيوتر حول العالم، ويتم بعد ذلك تسجيل هذه المعاملات في كيانات وتسمى blocks.

دعنا نتخيل ورقة تحتوي على 25 سطر، بحيث يتم تعبئة هذه الورقة باستخدام 25 معاملة. بينما يتم التحقق من البيانات المدخلة عن طريق مجموعة من الإثباتات وتسمى إجماع، فإن هذه الورقة ستضاف إلى الصفحات السابقة التي تم التحقق منها سابقا. بالإضافة إلى أنه بإمكاننا أن نفترض بأن كل ورقة من هذه الأوراق تعتبر مهمة، وذلك لأنه بمجرد التحقق من صحة الورقة فإنها لا تتغير أبدا. ونتيجة لذلك يتم ربط كل الأوراق مع بعضها البعض، ولربط هذه الأوراق يجب علينا تضمين معلومات من الأوراق السابقة إلى الأوراق الجديدة والتي تمت مصادقتها مؤخرا.

في تقنية البلوكتشين تمثل الأوراق هذه بمصطلح Block، كما يطلق على تضمين Block السابقة بمعلومات Block الحالية من المعلومات بمصطلح Chaining. ولاختراق هذه التقنية وتخريبها، يجب على المخرب الدخول والتحكم بأغلب أجهزة الكمبيوتر لتعديل جميع Blocks في هذه النوعية من الشبكة، حيث يعتبر هذا الأمر صعب جدا. وذلك بسبب أنه لا توجد نقطة واحدة للاختراق وهذا ما يجعل تقنية البلوكتشين آمنة جدا.

لم تعد تقنية البلوكتشين لتبادل معلومات الأصول فقط، ولكن اتسع بها المجال للعب دور هام في بناء العقود، وهذا ما يطلق عليه مصطلح smart contracts أو العقود الذكية. فكرة هذه التقنية هي أنها تقوم بإنشاء العقود وتنفيذها بشكل آلي وذاتي، كما أنها تقوم بمعالجة التطبيقات وإدارتها وبناء الاتفاقيات ما بين الناس. أحد الأمثلة المشهورة على العقود الذكية هي سياسات التأمين، حقوق الطبع والنشر، الضمانات والاقرض، الوصايا، والائتمان، حيث تعتبر smart contract ثورة في عالم الأعمال. هنالك الكثير والكثير من الأعمال التي من الممكن أن يتم إنجازها باستخدام تقنية البلوكتشين، ليست مع الأعمال التي يتم تنفيذها الآن فحسب، ولكن أيضا مع الأعمال التي لم نبدأ بالتفكير بها بعد.

عندما بدأت تقنية الإنترنت، لم تكن لدينا أدنى فكرة عن إمكانياتها في تغيير طبيعة حياتنا. ابتداء من الأجهزة الذكية إلى الرسائل النصية إلى ملفات الفيديو وإلى مكالمات البث المباشر. لم يكن يعلم الناس ان العالم تغير بمجرد اختراع الإنترنت. وفي نفس السياق نقب نحن الان في هذه السنوات بالمرحلة المبكرة من تقنية البلوكتشين حيث ان هناك الكثير من الاحتمالات التي ستقدمها هذه التقنية. وكما ذكرنا سابقا تقنية البلوكتشين ليست بيتكوين ولكن يتم تداول عملة البيتكوين عن طريق شبكة البلوكتشين، حيث تعتبر العملات الرقمية أحد التطبيقات التي تستخدم البلوكتشين، ولكن توجد الكثير من التطبيقات التي تستخدم تلك التقنية أثناء عملها.

## مفهوم تقنية البلوكتشين:

عند سماعنا لكلمة بلوكتشين فسيتبادر إلى ذهننا أنها تقنية جديدة وناشئة. ولكن في حقيقة الأمر هذه التقنية عبارة عن مزيج من التقنيات المتواجدة من قبل لفترات طويلة، حيث تم مزجها بطريقة جديدة وإبداعية لينتج لنا بيئة ومنصة جديدة ومذهلة من أجل بناء حلول جديدة ترفع من جودة حياتنا اليومية.

تطلق كلمة بلوكتشين على الدفاتر الرقمية اللامركزية Digital Decentralized Ledger وعندما نفكر بهذه الطريقة، فإن أول ما يخطر على بالنا هو دفتر السجلات البسيط. عندما نتحدث عن Blocks في تقنية البلوكتشين فإننا نشير بالفعل إلى صفحة البيانات. حيث يعمل المستخدمون على ملئ هذه الصفحة بأي نوع من البيانات.

في حقيقة الأمر، يمكن أن نتصور blocks تماما بهذه الصفحة من هذه الورقة التي نقرأها الآن. هذه الصفحة لا يهمها المعلومات التي عليها ولا تعرفها في الأساس ولا تهتم بالبيانات المكتوبة عليها. كما أن هذه الصفحة لا تعلم ولا تهتم فإن Block في تقنية البلوكتشين بمثابة هذه الصفحة بالنسبة للكتاب. في حين أن أغلب الأشياء التي نقوم بتسجيلها هذه الأيام في تقنية البلوكتشين هي معاملات مالية، يمكننا أيضا تسجيل معاملات أخرى مثل التصويت ونتائجها، ملكية الأراضي لأشخاص، البيانات الصحية، حتى ملكية النوتات الموسيقية لبيتهوفن.

الشيء الذي يجعل تقنية البلوكتشين قوية بشكل لا يصدق هي أن جميع الصفحات مرتبطة ببعضها البعض. هذا يعني إذا أردنا الرجوع إلى الوراء ونبدل أي معلومة في أي مكان من أي صفحة في هذه المنظومة، فإننا سنقطع أحد الروابط بشكل واضح وسهل جدا اكتشاف ذلك. هذا الشيء يمنح تقنية البلوكتشين أحد أهم خصائصه التي تميزه وهي خاصية immutability وتعني الثبات وعدم إمكانية تغيير البيانات بأي حال من الأحوال. بالإضافة إلى منح الأمان المناسب للبيانات المتداولة من خلاله.

تقدم لنا خدمة البلوكتشين قيمة جديدة أيضا وهي العقود الذكية Smart contracts حيث توفر لنا هذه الأداة جميع الاتفاقيات والقواعد والشروط عن طريق تعريفها بشكل مبرمج، كما تقوم أيضا بتسجيل جميع الخطوات المراد تنفيذها في أي وقت. تفيدنا هذه الخاصية بتسجيل نوع معين من الحالات في الشبكة التي تعتمد على تقنية البلوكتشين.

لا يقودنا هذا الحديث إلى أن نفكر بأن تقنية البلوكتشين عالية التقنية وجديدة وحديثة التطوير فحسب. ولكن ببساطة يجب أن نفكر بها بأنها طريقة جديدة ومبتكرة من اندماج جميع الأفكار السابقة مع بعضها البعض لتوفر لنا منصات لحلول جديدة ومذهلة، وبالتالي تعتبر بقية المعلومات التابعة لها عبارة عن تعمق في المعلومات الأساسية لهذه التقنية الرائدة. ولكن سنقول هنيئا إذا أحدثت هذه الروابط الغير قابلة للتعديل شيئا ذو قيمة مستقبلا.

## ماهية البلوكتشين

قصة البلوكتشين مرتبطة ارتباطا وثيقا بنظام المحاسبة. ويعود سبب ذلك إلى أن نظام المحاسبة يوفر المعلومات لإثبات ملكية الأشخاص للأشياء التي يمتلكونها. لقد عانى الإنسان الأول على مدار التاريخ قبل ظهور نظام المحاسبة في إثبات ملكيتهم إلى أن ظهر علم ونظام المحاسبة الذي يقوم بإثبات ملكية الأصول لمستحقيها، وبالتالي أصبحت السجلات ودفاتر المحاسبة مرتبطة ارتباطا وثيقا بالمالك.

على الرغم من أن نظام المحاسبة عمل به لقرون عديدة، إلا أن مشكلتها هي أنها تتطلب سلطة واحدة فقط، وهذا الشيء يحتم على النظام وجود جهة واحدة تتحكم بالمنظومة، علاوة على ذلك، إذا رغب المستثمر بإنشاء تجارة على مستوى العالم فإنه يحتاج إلى سلطتين على الأقل لعقد الصفقة. على سبيل المثال، لو أراد مستثمر ما بعقد صفقة تجارية ما بين المملكة العربية السعودية والصين، فإنه سيحتاج إلى مالك السجلات والبائع الذي يدخل البيانات في السجل المتواجد في المملكة العربية السعودية، الذي يعقد الصفقة مع مالك السجل المتواجد بالصين، الذي لديه سجل داخلي. بالإضافة إلى ذلك، ستحتاج العملية إلى شكل (قالب) مختلف لكل دولة، حيث تعتبر هذه بيانات إضافية ومرهقة جدا.

استخدام تقنية البلوكتشين في نظام المحاسبة ساعد بشكل كبير في حل مشكلة المركزية في توفير السجل المحاسبي. لا يوجد كيان يمتلك السجل العام Ledger أو بمعنى آخر جميع المشاركين في التقنية يمتلكون السجل العام في شبكة البلوكتشين، وهذا ما يقودنا إلى مصطلح السجل العام الموزع (Distributed ledger) أو السجل اللامركزي، وهي توفير نسخة من السجل على كل نهاية طرفية (node) موجودة على الشبكة. بشكل أكثر وضوحاً، يتم توزيع السجلات التي تحتوي على مجموعة من المعاملات بحيث تكون غير قابلة للتغيير. أحد الأمثلة القوية على الأصول التي تستخدم تقنية البلوكتشين هي لعملية المبنية على شبكة بلوكتشين البيتكوين حيث انها اول أصل يتم تسجيله كعملية في السجلات العامة باستخدام تقنية البلوكتشين. مثال آخر يستحق أن يذكر وهي العملة المبنية على شبكة بلوكتشين الاثيريوم Etherume وتدعى Ether ، التي ظهرت مع تطور مفهوم البلوكتشين والتقنيات المصاحبة لها، حيث أن هذا التطبيق لا يقوم بتسجيل الأصول فقط، ولكنه يوفر مجموعة من البرمجيات الدائمة والغير قابلة للتغيير أو التعديل وهي ما تعرف بالعقود الذكية Smart Contracts التي تعمل عن طريق استخدام شبكة البلوكتشين. يعمل السجل (ledger) في هذه التقنية بتخزين الأصول، والمعاملات بالإضافة إلى البرمجيات، حيث تدعى البرمجيات التي يتم تخزينها باسم العقد الذكي (smart contract) ، لا بد أن نذكر بان العقود الذكية هي في الأصل عبارة عن برامج تستخدم تقنية البلوكتشين لتعمل.

من هذا السياق يمكننا أن نشير بأن تقنية البلوكتشين عبارة عن: نظام محاسبي ثلاثي مقيد، بحيث يمكننا من تسجيل الأصول في سجلات وذلك لإتمام صفقة معينة، ويكون الطرف الثالث هو نظام تشفير الذي يتم تخزينه في السجل العام بشكل دائم وبدون تغيير. وهذا ما يطلق عليه اسم السجل ledger والذي تم تعريفه على أنه مجموعة من المعاملات وليست مجموعة من الأصول، هذا لأن الأصل يعتبر جزء من العملية والسجل يخزن هذه العملية. كما يمكن تعريف البلوكتشين على أنها قاعدة بيانات قائمة على سياسات الإجماع والإتفاق، امانة، غير مركزية، عامة أو خاصة تقوم بحفظ بياناتها على شبكة الند للند بشكل دائم وغير قابل للتعديل .

بشكل عام شبكة البلوكتشين العامة تعادل شبكة الإنترنت في تطبيقها واستخداماتها حيث انها تحتوي على أجهزة وبروتوكولات مثلها مثل الإنترنت، أيضا توجد شبكة البلوكتشين الخاصة والتي تعادل الإنترنت. في كلا هاتان الشبكتان توجد النهايات الطرفية، حيث تتشابه node ( وهي أي جهاز الكتروني يحتوي على حساس لقراءة البيانات وارسالها واستقبالها) في شبكة البلوكتشين بأجهزة الكمبيوتر في شبكة الإنترنت كما يتم تشغيل تلك nodes باستخدام مجموعة من البروتوكولات الخاصة بالشبكات. بحيث كل بلوكتشين تعمل وفق بروتوكولات تقوم بتعريف nodes ووضع السياسات في كيفية تواصلها مع بعضها البعض، هي في الحقيقة شبكة من النظائر أو الند للند Peer to Peer. حيث أن هذه النظائر هي من يقوم بتخزين السجل العام وعمل التحديثات وتتفاعل مع بعضها البعض للحفاظ على السجل العام.

عند استخدام شبكة البلوكتشين الخاصة يكون الوضع مختلفا قليلا، والتي تحتاج الى التحكم في إمكانية وصول المستخدمين إليها، مثلها مثل اي شركه لا ترغب بدخول اشخاص غير مصرح لهم. حيث يتطلب منك السؤال قبل الدخول في البلوكتشين الخاصة للإنضمام والحصول على صلاحيات للتفاعل. نستنتج من ذلك ان خدمة العضوية والحصول على معلومات الهوية في البلوكتشين الخاصة هي بوابة الدخول والتي تسمح للمستخدمين والمكونات للدخول الى الشبكة الخاصة بك. كما ان خدمة تزويد العضوية تمنح خدمة اصدار الاذونات للمستخدمين والأجهزة التي يتم استخدامه للدخول إلى الشبكة. أيضا يتم في شبكة البلوكتشين الخاصة إمكانية التحكم فيمن يكون عضوا ومن لا يستحق العضوية للمستخدمين وللأجهزة المستخدمة على حد سواء.

## المكونات الرئيسية لشبكة البلوكتشين:

### أولا: A distributed, immutable, historical record

وهي السجلات الموزعة المكتوبة منذ بداية إنشاء شبكة البلوكتشين والغير قابلة للتعديل. يعتبر هذا من أهم المكونات بشبكة البلوكتشين وذلك لان الهدف من التقنية هو انشاء سجل عام لجميع العمليات التي تتم من خلاله.

### ثانيا: Peer Network: Store, update, and maintains the ledger

وهي شبكة النظراء يركز دورهم في التخزين والتحديث والاحتفاظ بالسجل العام الموزع بينهم. يتم تخزين السجل العام وتحديثه من خلال هذه الشبكة من الأجهزة المترابطة فيما بينها، تحتفظ كل نهاية طرفية بنسختها الخاصة من السجل العام. وهذا هو عمل الشبكة ككل وذلك للوصول إلى توافق الآراء حول محتويات كل تحديث يتم في السجل العام. يضمن لنا هذا المكون بأن كل نسخة فردية من السجل تكون متطابقة من النسخ الأخرى بدون اللجوء إلى نسخة مركزية تؤكد ذلك.

### ثالثا: Membership: user authentication, authorization, identity manager

هي خدمات العضوية مثل المصادقة، التفويض، وإدارة الهوية. يمكن للمستخدمين الانضمام إلى شبكات البلوكتشين العامة بدون تراخيص حيث ان جميع الأعضاء في هذه النوعية من الشبكات يمتلكون نفس قوة الصلاحية والعضوية. ولكن في شبكات البلوكتشين الخاصة تتم المصادقة على جميع المستخدمين المنضمين إليها، وإدارة عضويتهم.

### رابعا: Smart Contract, program that runs on the Blockchain

هو برنامج يتم تنفيذه على تقنية البلوكتشين وذلك عن طريق تنفيذ الشروط والأحكام التي يتم تحديدها مسبقا، وذلك لإقرار المعاملات وتنفيذها بشكل الي وبدون تدخل المستخدمين.

### خامسا: Wallet: Stores users credentials

تعمل المحافظ في تقنية البلوكتشين على حفظ الوثائق والشهادات بالإضافة إلى تتبع الأصول الرقمية المرتبطة بعنوان المستخدم. ربما يتم ربط المحافظ التي تتبع وثائق المستخدمين وأي معلومات أخرى عنه بحساباتهم الشخصية.

### سادسا: Events: Notifications of updates and actions on Blockchain

تقوم الأحداث (Events) بتسجيل تحديثات السجل العام بتقنية البلوكتشين في شبكة الند للند. أحد الأمثلة على الأحداث هي تلك التي تحتوي على خلق وبث معاملة جديدة عن طريق شبكة الند للند وإضافتها ككتلة جديدة (Block) في شبكة البلوكتشين. كما تقوم الأحداث أيضا بإرسال التنبيهات والأخطار التي تنبعث من العقود الذكية وذلك على شبكة البلوكتشين التي تدعم هذه الخاصية.

### سابعا: System management: component creation, modification, and monitoring

وهي إدارة النظام بشكل كامل وإنشاء المكونات وتعديلها ومراقبتها

### ثامنا: System Integrity: Integration of Blockchain with external system

تكامل النظام بحيث تقوم بدمج شبكة البلوكتشين مع الأنظمة الخارجية.

## أصحاب الأدوار الرئيسية في تقنية البلوكتشين:

### أولاً: المخطط (مهندس التقنية)

وهو الشخص أو فريق العمل الذي يقوم بكتابة الكود وإنشاء التصميم الخاصة بتقنية البلوكتشين.

### ثانياً: المشغل (operator)

هم الأشخاص الذين يقومون بالإنضمام إلى التقنية وذلك عن طريق الدخول إلى شبكة النظراء التي تعمل عليها تقنية البلوكتشين. القانون الأساسي للمشغل هو حفظ نسخة من السجل العام وتحديثها باستمرار وذلك عن طريق نشر المعاملات والكيانات الجديدة في الشبكة باستخدام اتصالات الند للند.

### ثالثاً: المطور (Developer)

يعود فضل إضافة العقود الذكية في شبكة البلوكتشين إلى المطورين الذين يقومون بتصميم وكتابة ومشاركة أبحاثهم في ذلك.

### رابعاً: المنظم (Regulator)

أغلب الأعمال تتم وفقاً لتنظيم يسهل على المستخدمين حفظ البيانات ومعالجتها والاستفادة منها، أما من ناحية تقنية البلوكتشين فإن التنظيم يكون مشاهداً وواضحاً بشكل أكثر وذلك لوجود سجل تاريخي لجميع العقود المبرمة بين الأعضاء.

### خامساً: المستخدمين (End users)

المستخدم هو الشخص الذي يتفاعل بشكل مباشر مع تقنية البلوكتشين. حيث يقوم باستهلاك الخدمات التي توفرها الشبكة. عادة ما تكون البرمجيات هي الجزء المستفيد من استخدام هذه التقنية كأحد حلول التخزين للسجل العام.

### سادساً: مخزن البيانات (Data Storage)

توفر خدمة البلوكتشين خاصية التخزين الموزع والغير قابل للتعديل مع ضمان سلامة وصول البيانات. على أي حال، تستحوذ البرمجيات التي تضمن سلامة وصول البيانات على أعلى قيمة من وسائط التخزين بناءً على حجم كتلة Block. عندما نريد توفير ضمان سلامة وصول بيانات كبيرة، فإنه يتم حفظ البيانات خارج السلسلة وإبقاء البيانات الغير مفهومه (Hash) داخل السلسلة. تضمن لنا هذه الطريقة عدم تعديل البيانات بالإضافة إلى حماية البلوكتشين من زيادة كمية البيانات الغير مرغوبة.

### سابعاً: معالجة البيانات (Data Processing)

يجب على جميع الأعضاء داخل شبكة البلوكتشين تنفيذ العقود الذكية التي تم إصدارها وذلك ليبقى متزامناً مع الحالات الجديدة مستقبلاً. يتطلب هذا الأمر كمية هائلة من المعالجة للتنفيذ، وبناءً على ذلك تقوم شبكة البلوكتشين باستخدام أجهزة من خارج شبكة النظراء وذلك لزيادة قوة معالجة الشبكة.

## خارطة الطريق لتصميم الحلول في تقنية البلوكتشين:

### أولاً: اختيار تصميم لحلول البلوكتشين:

وهي عبارة عن مجموعة من التقنيات مثل، الخدمات المالية، القطاع العام، التجزئة، الطاقة، الرعاية الصحية، التصنيع، وسائل الإعلام، القانون، العقارات، وسائل النقل وأشياء أخرى كثيرة. تعمل هذه التقنيات على نحو فعال مع هندسة تقنية البلوكتشين و مطوري التقنية، كما تقوم بالمشاركة والقيادة في النقاشات مما يوصل إلى استخدام حالة الهوية، اختيار تقنية البلوكتشين المناسبة للحالات المختلفة، العمل بفاعلية مع تقنيات البلوكتشين العامة والمقيدة على حد سواء، أيضا تقدير الجهود المبذولة والمعالج والمخاطر بالإضافة إلى حالة المشروع المتعلقة بتطوير المنتج.

### ثانياً: تحديد الشخص المؤهل

وهو الشخص الذي لديه خلفية في تحليل الأعمال بالإضافة إلى إدارة المشاريع التقنية، يتعامل باحترافية مع بعض لغات البرمجة المشهورة مثل وكذلك حديثة.

### ثالثاً: توفر المعلومات التالية لدى المطور:

- معرفة سبب احتياجنا إلى العملة المشفرة في أنواع البلوكتشين المختلفة.
- القدرة على التفريق ما بين تقنيات البلوكتشين العامة والخاصة والتي تحتاج إلى أذونات.
- القدرة على كتابة الكتل Blocks في شبكة البلوكتشين.
- معرفة المكان المناسب لتحقيق التشفير في شبكة البلوكتشين ومعرفة الشائع استخدامه.
- معرفة الحالات الشائعة لاستخدام البلوكتشين العامة.
- معرفة الحالات الشائعة لاستخدام البلوكتشين الخاصة والقابلة للأذونات.
- معرفة الاحتياجات الأساسية لإطلاق شبكة بلوكتشين مملوكة لشخص معين.
- تقدير المشاكل الشائعة والاعتبارات المأخوذة عند العمل مع شبكة البلوكتشين العامة.
- معرفة التقنيات المستخدمة والتي تقع خلف البلوكتشين العامة.
- معرفة الوقت المناسب للتنقيب ووقت عدم الاحتياج لذلك.
- القدرة على اكتشاف الأخطاء
- معرفة خوارزميات الاجماع وكيفية تحقيقه فيما بين النظراء في شبكة البلوكتشين.
- معرفة التشفير Hashing.
- فهم طريقة عمل العناوين والمفاتيح العامة والمفاتيح الخاصة.
- فهم ماهية العقود الذكية.
- معرفة الطرق لتحقيق الأمان في شبكة البلوكتشين.
- قراءة تاريخ موجز عن شبكة البلوكتشين ودراساتها بشكل مستفيض.
- المهارة في التعامل مع لغات البرمجة المستخدمة في أغلب تقنيات البلوكتشين الشائعة.
- أداء الاختبارات الشائعة ومعرفة طريقة نشر شبكة البلوكتشين المعتمدة على التطبيقات.



## ● حقائق وأهداف تقنية البلوكتشين:

### الهدف الأول:

تطوير شبكة عامة غير مقيدة Permission-less public Blockchain حيث أن الذين يرغبون في هذا النوع من أنظمة البلوكتشين هم الذين يهتمون بالعمل في بيئة توفر حلول للمستخدمين بالإضافة إلى تركيزهم على العامة ومشاركة البيانات بشكل تحفظي لاي عملية يريدون منها أن تكون مجهولة المصدر. عادة ما يتم تدعيم شبكة البلوكتشين العامة هذه بالعملات الرقمية.

لتصميم وإنتاج شبكة بلوكتشين عامة يجب على المطور امتلاك المهارات الأساسية في لغة Java بالإضافة إلى الإلمام الكامل لمفهوم تقنية PKI وتقنية Docker. كما يجب أيضا تعلم قوة ومتانة لغة البرمجة وكيفية بناء التطبيقات اللامركزية (D-Apps) بالإضافة إلى تنفيذ العقود الذكية. علاوة على ذلك يجب معرفة جميع المفاهيم الخاصة بإنجاز المشاريع وهي: تنفيذ المشروع – برمجة العقود الذكية – إنشاء واجهة المستخدم للتطبيق، نشر التطبيق باستخدام IPFS.

### الهدف الثاني: تطوير شبكة بلوكتشين مقيدة Permission Blockchain

يفضل الاعتماد على هذا النوع إذا كان مجال العمل مرتبط مع أكثر من 500 نوع مختلف من الشركات في إعداد مشاريع خاصة. حيث يتم تطبيق شبكة البلوكتشين الخاصة بهم على نطاق واسع وتكون مركزة بشكل كبير على الأعمال والمشاريع. لتصميم وإنتاج شبكة بلوكتشين مقيدة يجب على المطور امتلاك المهارات الأساسية في لغة Golang بالإضافة إلى لغة الجافا والإلمام الكامل لمفهوم تقنية PKI وتقنية Docker.

ولتحقيق ذلك يجب توفير المتطلبات التالية:

- تعلم البرمجة باستخدام chain-code.
  - تعلم مفهوم Hyperledger Fabric وتصميم Hyperledger Architecture .
  - تعلم مفهوم Fabric model بالإضافة إلى استخدام chain-code وأداة SDKs والسجل ledger ونظام خدمات الأمان المعروفة باسم security and membership services
- الاسهاب في تعلم هذان الهدفان مفيد جدا، حيث أن التقنية الرائدة في الهدف الأول هي Etherume بينما القائد في إنتاج وتطوير الهدف الثاني هي تقنية Hyperledger Fabric ، كما توجد حالات كثيرة تم استخدامها بمساعدة هاتين التقنيتين.

### من يستطيع استخدام تقنية البلوكتشين؟

هنالك العديد من المستخدمين المهتمين تم اكتشافهم ويهتمهم تقنية البلوكتشين كثيرا. اول شريحة من هؤلاء المستخدمين هم أصحاب الرعاية الصحية. كيف يمكننا إدارة معلوماتنا الصحية الشخصية على شبكة البلوكتشين؟ والتصويت عليها؟ حيث أن كلاهما مثير للاهتمام. الهدف الأسمى خلف اهتمام الناس بالرعاية الصحية على شبكة البلوكتشين هو انه من الجيد أن يتم السماح لاي أحد من الدخول إلى سجلاتهم الصحية بعد إعطائهم أذوناتك من أي مكان. إذا كنت في منتصف الطريق في رحلتك في مكان ما حول العالم لتصل إلى وجهتك وأصبحت بوعكة صحية وذهبت إلى المستشفى، فإنه من المهم والعظيم جدا إذا استطاع الطبيب أن يحصل على تاريخك المرضي المسجل في السجل العام في شبكة البلوكتشين. ولكن كيف يمكننا تأمين معلومات الأشخاص في تقنية البلوكتشين؟ هذا التحدي قائم حتى كتابة هذه الأسطر ويجب التوصل إلى حل قبل الاعتماد على هذه الخدمة.

الشريحة الأخرى التي يهتمهم استخدام شبكة البلوكتشين هم العاملون في التصويت والانتخابات، خصوصا مع المحادثات الأخيرة التي تطالب بسلامة وصول بيانات التصويت بالشكل الصحيح وعدم تغيير النتائج. حيث أن شبكة البلوكتشين ستضيف الكثير في هذا المجال بالذات.

توجد العديد من المجالات التي من الممكن أن تساهم تقنية البلوكتشين عند تطبيقها بالرفع من جودتها ومن أهمها سلاسل التوريد والتوريد Supply chain, value chain relationship، حيث انها شائعة جدا هذه الأيام. نعاني هذه الأيام من قلة توفر المنتجات والخدمات المباشرة من الشركة المنتجة بدون وسطاء كالموزعين او الموردين او الوكلاء أو أي طرف ثالث. لذلك تقوم شبكة البلوكتشين بتتبع المنتج أو النسخة الأصلية من الخدمة التي تم طلبها. أحد الأمثلة المشهورة على ذلك سوبرماركت Walmart المشهور، حيث أصبح رائدا في استخدام تقنية البلوكتشين لتعريف مصادر اللحوم التي يقوم ببيعها. يعرض المتجر للمستهلك مصدر اللحم الذي تم استيراده وكيف كانت حالته عند الشراء. الهدف الأساسي من هذا الاجراء هو في حالة اكتشاف طعام ملوث فإننا حتما سنعرف المصدر المسبب لذلك التلوث. بهذه الطريقة يمكننا حفظ المزيد من الأطعمة وعدم اتلافها لأننا نعرف المسبب الأساسي للتلوث بمعرفة المصدر.

الشريحة الأخرى التي ستهتم باستخدام تقنية البلوكتشين العامة وتتمنى انتشار هذه التقنية هم الفن والفنانون. خصوصا من يقوم بإنتاج المحتوى الفني. فإذا كنت كاتباً أو موسيقياً أو فناناً، فانه يجب عليك على ما جرت العادة أن تقوم بنشر أعمالك إلى العامة، ولا يتم ذلك في أغلب الأحيان إلا عن طريق طرف ثالث. على سبيل المثال، لو كنت كاتباً فإنه يجب عليك الاتفاق مع دور النشر وذلك لمشاركة الأفكار التي كتبتها للناس ولا توجد هنالك أي طريقة أخرى. توفر خدمة البلوكتشين الكثير من الفرص للمحررين بان يقوموا بنشر كتبهم إلى الناس مباشرة وإنشاء نظام جديد لمشاركة الأفكار. أحد المشاكل التي عادة ما نلاحظها عند نشر الكتب هو أنه يحتاج المؤلف من 12 إلى 18 شهر من وقت كتابة اخر كلمة في كتابه إلى نشر هذا الكتاب عن طريق دور النشر وتوزيعها للناس. استخدام شبكة البلوكتشين يساعد في حماية الحقوق الفكرية للكاتب بالإضافة إلى توفير خدمة الشراء للكتاب المنشور، ومشاركة الأفكار بالإضافة إلى تقليص التأخير الناتج عن دور النشر الذي يضر بالمجتمع كما انها توفر للمؤلفين الوقت لإنجاز أعمال وكتابات منشورات بشكل أكثر ومكثف. بإمكانك في هذه الحالة كتابة قصة خيالية، بحيث تجعل أحد الشخصيات بقصتك يستجيب لأي حدث حتى لو كان هذا الحدث في نفس الأسبوع الذي تم فيه نشر الكتاب. حيث تدعم هذه الطريقة القراءة المقنعة الأمر الذي من الصعب حدوثه هذه الأيام، وذلك يعود إلى الطريقة التقليدية والتي تنتج عنها التأخير في النشر.

التحديات الحالية في الأعمال التجارية والحلول التي تطرحها تقنية البلوكتشين:  
التحديات التي تواجه الأعمال التجارية هذه الأيام:

- تكرار العمليات
- الاعتماد الكلي على الأوراق والمستندات الثبوتية
- الاعتماد الكلي على الناس
- الرسوم العالية

الحلول التي توفرها تقنية البلوكتشين للأعمال التجارية:

- تطبيق العمليات بفاعلية أكثر.
- زيادة الأمان للمستندات.
- انخفاض نسبة الاعتماد على الأوراق والمستندات الثبوتية.
- انخفاض نسبة الاعتماد على البشر.

المجالات التي تتطلع بشكل جدي إلى تطبيق خدمة البلوكتشين:

- المجالات المالية.
- التجارة العالمية.
- الموردين.
- التحقق من الملكية
- المجالات الصحية.
- مجالات التعليم.

## دراسة لأشهر شبكات البلوكتشين الموجودة حاليا

### شبكة بلوكتشين البيتكوين

تعد البيتكوين واحدة من أكثر شبكات البلوكتشين شيوعا هذه الأيام ، والتي تعرف بالعملات المشفرة في مفهوم أسواق الأموال. يمكن أن تكون المعيار لأي عملة مشفرة جديدة من خلال الأمان والشبكة. تعتبر البيتكوين الخاصة بساتوشي هي الأداء لزيادة المشاركة المستخدمين في مجتمع العملات المشفرة. يمكن أن تساعدنا ساتوشي كونها أصغر وحدة في البيتكوين للدخول إلى منظومة البيتكوين بمصادر محدودة. لماذا ؟ قيمة 1 بيتكوين تعادل أكثر من 20 ألف دولار هذه الأيام ، والمستثمر العادي قد يجد من الصعوبة الاستثمار في عدد كبير من المال في البيتكوين. على الطرف الآخر ، تقسيم البيتكوين إلى عدد من الوحدات القيمة قد يوفر الفرصة لاستثمار أموالك في البيتكوين. مع ازدياد توسع التشفير بشكل كبير ، أثبتت الوحدات الصغيرة من البيتكوين فائدتها لمختلف المستخدمين. لذلك قد تجد على الأغلب من السهل امتلاك ساتوشي بدلا من عدد من البيتكوين. لذلك سنبدأ بتغطية تفاصيل بناء على أصل ساتوشي وخصائصها الفريدة في مجال العملات المشفرة.

### من أين بدأت ؟

السؤال الأكثر أهمية لأي فرد يقرأ عن البلوكتشين والعملات المشفرة يشير دائما إلى الأصل. إذا أردت أن تعرف عن ساتوشي في البيتكوين ، يجب عليك أن تأخذ تصورا واضحا عن أصل البيتكوين. أول عملة مشفرة في العالم. قاندها ، ساتوشي ناكاموتو (غير معلوم الهوية) ، قد أطلق ورقة بيضاء أشار فيها عن الأمور التقنية في إنشاء نظام دفع الكتروني مبني على النظراء. تم تطوير البيتكوين كحل للإنفاق المزدوج في المعاملات بما فيها الأصول الرقمية. معظم مشاريع العملات المشفرة التي تمت قبل البيتكوين قد فشلت قبل أن تصل إلى نقطة البداية. على أي حال ، وصلت البيتكوين في إثبات الفكرة وظهرت نفسها شيئا فشيئا مع مرور السنوات.

قبل أن نستكشف الاجابات على ما هي ساتوشي ، يجب عليك أن تعلم عن الحادثة الرائعة التي أدت إلى اقحام البيتكوين. هل كانت البيتكوين دائما باهضة الثمن؟ لا ، هل تعلم رجلا اشترى قطعتين من البيتزا بمبلغ 10.000 بيتكوين في عام 2010؟. قد تجعلها الان مليونيرا ، فقط إذا لم يكن جائعا ذلك اليوم الغريب. انعكست هذه الحادثة على كيفية توسع شعبية البيتكوين مع مرور العقود. في نفس الوقت ، ارتفاع البيتكوين أيضا يشير إلى ارتفاع تطوير العملات المشفرة الأخرى.

### تعريف الاحتياج إلى ساتوشي؟

وصلت البيتكوين إلى العديد من الأسعار القوية منذ بدايتها. في نفس الوقت ، اهتمام العامة حول البيتكوين والعملات المشفرة تغير كثيرا. أوجدت تقنية البلوكتشين والعملات المشفرة تعريفا جديدا في المفاهيم التقنية عند توفير الأساسيات للعديد من التطبيقات. تظهر اتصالات ساتوشي للبيتكوين في الخصائص الأساسية للبيتكوين ، مثل ، تجنب الانفاق المزدوج. يمكننا استخدام العملات المادية أو العملات لمعاملة واحدة فقط ، مثل تبادل الخدمات والمنافع. في بعض المعاملات ، أحد الأطراف

يخسر المنفعة ، والمشتري يحصل على فائدته. بشكل مشابه ، يتم دفع العملة عن طريق البائع الذي يعمل على تطبيق فكرة أن البائع يخسرها والمشتري يحصل عليها. بالإخذ في الاعتبار الانفاق المزدوج والتي قد تنتج مشكلة إنفاق كمية نفس الشيء مرات عديدة في معاملات مختلفة. يلعب سجل الند للند دورا مهما في حل المشكلة باستخدام خوارزمية الاجماع. كنتيجة لذلك ، العملة المشفرة أو البيتكوين أو مالك الساتوشي لا يمكنه إنفاق نفس العملة المشفرة في عدد من المعاملات.

### تعريف الساتوشي

النهج الأسهل لشرح الساتوشي للمبتدئين هو في تشبيهها ببلوك أساسية للبيتكوين. يجب علينا التفكير بوحدة الساتوشي للقياس ومهامها في تطوير البلوكتشين و أنظمة الكريبتو. عدد الساتوشي المقترح هو أن 1 بيتكوين يساوي 100 مليون ساتوشي. بالتالي ، 1 ساتوشي يساوي تقريبا 0.00000001 من البيتكوين. علاوة على ذلك ، الساتوشي ليست التقسيمة الوحيدة للبيتكوين. قد نجد أيضا مفهوم millibitcoin ، والتي تساوي 0.001 من البيتكوين. بالإضافة إلى one-millionth أو والتي تساوي 0.000001 من البيتكوين ويطلق عليها أيضا microbitcoin . من المثير للاهتمام ، يمكننا اكتشاف العديد من العوامل المثيرة للاهتمام حول "العدد الفعلي لـ 1 ساتوشي" في شبكة محددة خفيفة والتي من الممكن أن توفر المرونة للعمليات مع وحدات مشابهة من 1 ساتوشي. لا ترتبط البيتكوين والساتوشي مع أي عملة أخرى. على أي حال ، لن تواجه أي مشكلة في التحويل بين مختلف العملات. لا بد من اختيار منصات الكريبتو للتحويل ما بين العملات التقليدية إلى العملات المشفرة. يمكننا إيداع عملات تقليدية مثل الريال السعودي أو الدولار الأمريكي في الحساب الشخصي في منصة تحويل العملات المشفرة. بالتالي ، لا بد لك من تحويل العملة التقليدية إلى ساتوشي بيتكوين لاستخدامها في مختلف القطاعات أو المحلات التي تدعم الدفع باستخدام العملات المشفرة. جائزة البلوك الخاصة بتعدين 1 بيتكوين أو 1 مليون ساتوشي أيضا تؤول إلى التقسيم كل أربعة سنوات. كنتيجة لذلك ، يمكننا إيجاد أصغر وحدة للبيتكوين قد تم إنشاؤها في فترة كل 10 دقائق. من هنا يمكننا تعريف أهمية الساتوشي. وذلك بأن توفر الساتوشي ينشئ احتمالية توقف العمليات في سك عملة بيتكوين جديدة في المستقبل. في نفس الوقت ، الاستمرار في سك رموز بيتكوين جديدة بكميات أقل من الساتوشي غير ممكنة عمليا

### تاريخ الساتوشي

بينما تمتلك البيتكوين التاج كونها أول عملة مشفرة ، لم تكن الساتوشي في الصورة. على أي حال ، أصبح مفهوم الساتوشي أكثر أهمية في عالم الكريبتو اليوم أكثر من ذي قبل. حيث انها تعتبر واحدة من أكثر المفاهيم الشائعة استخداما عند النقاش حول الكريبتو وتقنية البلوكتشين. برنامج تعدين البيتكوين Miner-Honey ، يأخذ مسؤولية دفع جائزة التعدين. تثبت شعبية ساتوشي البيتكوين أيضا في عدد من الوسوم على وسائل التواصل الاجتماعي. أحد الحقائق المثيرة للاهتمام حول الساتوشي هي أنها كانت متواجدة في سوق الكريبتو والبلوكتشين منذ 2011. على أي حال ، انتظرت لفترة طويلة قبل أن تلفت الانظار بهذا الشكل. يوفر أصل الساتوشي في البيتكوين أيضا سببا جوهريا لإسمها. حيث أنها المرجع المباشر لمالك البيتكوين ، ساتوشي ناكاموتو. حيث قد اقترح مستخدم البيتكوين بأن 0.01 بيتكوين يجب أن ترمز إلى ساتوشي في نوفمبر عام 2010. على أي حال كانت 0.01 أقل قيمة ظاهرة على واجهة شبكة البيتكوين عام 2010. حيث لم يستقبل مستخدم

البيتكوين أي موافقات على فكرتهم ويجب عليهم أن يتخلوا عنها. أخيرا ، أخذ المجتمع ملاحظة على المقترح في شهر فبراير عام 2011 ، وزود المستخدمون تغذية راجعة إيجابية على المقترح. ولأول مرة ، وافق مستخدموا البيتكوين على فوائد أصغر وحدة للبيتكوين ، وبذلك تم إعداد أساسيات ساتوشي.

### كيف يمكننا استخدام الساتوشي ؟

يمكننا رسم تشابها بين الساتوشي و تقسيم الاسهم في شركة ذات القيمة العليا على منصات التداول. حيث يعمل تقسيم السهم إلى أسهم مشاركة متعددة على ضمان أن المساهم الفردي يحصل قيمة أكثر. في نفس الوقت ، من المهم ملاحظة التأثيرات النفسية في تقديم الوحدة الصغيرة للبيتكوين. على الطرف الآخر ، قد يتجه المستخدمون إلى العملات البديلة الأخرى بدلا من هيمنة البيتكوين. توفر الساتوشي اسما محببا للمستخدمين جنبا إلى جنباً مع المعاملات وحل المشاكل. يوفر استخدام الساتوشي كوحدة بيتكوين ذات فائدة قيمة للأدوات. يمكن استخدام كسور البيتكوين لتسهيل المعاملات الصغيرة ، مثل شراء كوب قهوة أو إجراء عملية دفع على الإنترنت. قد يدخل المستخدم المحتمل إلى سوق البيتكوين ومعه فقط 1 دولار دون الحاجة إلى شراء بيتكوين كاملة.

### قيمة الساتوشي

تظهر كيفية قياس الساتوشي من خلال تقسيم البيتكوين إلى ساتوشي و معادلة 1 بيتكوين تساوي 100 مليون ساتوشي. الآن ، يجب أن نكون على علم بقيمة 1 ساتوشي ، والإجابة واضحة تقريبا. تعمل البيتكوين أيضا كالعاملات التقليدية مثل الريال السعودي ، الدولار الأمريكي و اليورو ، والتي تمتلك طوائف متميزة لعدد من الوحدات الصغيرة. نتيجة لذلك ، يمكن أيضا تقسيمها إلى طوائف أصغر. السبب الرئيسي خلف تقسيم البيتكوين هو في تفعيل تطبيقاتها في العالم الحقيقي. قد يضمن التقلب السعري للبيتكوين بأنها باهضة الثمن بشكل عالي لشرائها وقد تنتج خسائر كبيرة على المقياس العالي. قيمة واحد ساتوشي في البيتكوين تعود إلى 0.00000001 بيتكوين. في بعض الحالات ، يمكننا أيضا الحصول على أشرطة إضافية في حالة تفرعات البيتكوين ، مثل بيتكوين كاش أو BCH و كذلك بيتكوين SV أو BSV. قد يعمل السعر العالي للبيتكوين على حفظ المستثمرين من شراء وحدات بيتكوين متعددة. بغض النظر عن أدوات شراء العملات المشفرة في السوق ، العديد من المستثمرين المأمولين قد يخوفون من المشاكل المصاحبة لارتفاع سعر البيتكوين. حيث أن قسم كبير من مجتمع الكريبتو تم استدعائهم لوضع قائمة بيتكوين على شكل وحدات ساتوشي ، وبينوا بأنها قد تطور بشكل مباشر إمكانية دخول البيتكوين وقد تكون أكثر جاذبية للمستثمرين.

## هل من الممكن شراء أجزاء من البيتكوين؟

يمكن استخدام ساتوشي البيتكوين لتتدرب على ملكية البيتكوين بدلا من شراء بيتكوين كاملة واحدة. تسمح أجزاء البيتكوين المشكلة في الساتوشي على إيجاد طريقة أخرى للدخول إلى مجتمع البيتكوين. تقدم التبرعات القليلة للبيتكوين نطاقا أفضل لامتلاك جزءا صغيرا للبيتكوين. إذا اخذنا بالاعتبار التكلفة المختلفة لجزء صغير من البيتكوين ، متضمنة منصات التبادل ورسوم المعاملات. توفر الاجزاء الصغيرة أيضا أنظمة تبرعات منظمة بشكل جيد ، والتي من الممكن أن تكون في قائمة منصة تبادل الكريبتو في المستقبل. يجب عليك الان معرفة أن شراء الساتوشي هو مساوي لشراء البيتكوين. حيث أن المفهومين يعودان إلى نفس نظام التشفير ، كما أن لدينا الفرصة للحصول على وحدة نقدية صغيرة ، مثل المرونة. بالإضافة إلى اخذ الجانب الامن من الخسائر الكبيرة خلال أحداث الخسائر الكبيرة للسوق.

## شبكة بلوكتشين الايثريوم

الإيثريوم أو ما يسمى بكمبيوتر العالم ، هو أعجوبة هندسية واختراع رائد في هذا المجال. يمكنك فهم إيثريوم إذا لم تكن قد قرأتها من قبل من خلال الجملة التالية: هي بنية تحتية للحوسبة اللامركزية المفتوحة المصدر لتنفيذ العقود الذكية. طريقة أخرى لمعرفة إيثريوم وهي: آلة معالجة معاملات عملاقة التي تتعامل مع النقود الرقمية ، ولا يتم التحكم بها من قبل أي كيان محدد.

تستخدم الآلة معالجة المعاملات هذه سجل عام موزع (مثل البلوكتشين) ، من أجل تسجيل جميع المعاملات. كما يمكن اعتبارها نوع من قاعدة البيانات العامة، والمفتوحة لأي شخص ليقراها. تعتبر Eth هي العملة الرقمية الرئيسية لشبكة الإيثريوم كما تعتبر العملة الرقمية البديلة الأولى altcoin في سوق العملات الرقمية ، وهي الرقم الثاني بعد عملة البيتكوين.

توفر شبكة الإيثريوم المساحة للمطورين لبناء تطبيقات لا مركزية DApps ، وذلك من خلال تفعيل وتنفيذ العقود الذكية ، والتي تعتبر اتفاقية آلية تتعامل مع الأصول الحقيقية. تقاوم هذه التطبيقات الرقابة وتتعامل مع الأموال القابلة للبرمجة والأشياء الرقمية "الرموز" والتي يطلق عليها في أوساط البلوكتشين Tokens. كما تسمح بإنشاء لكيانات رقمية مرتبطة بقيمة حقيقية لأول مرة في التاريخ. بعكس ما نلاحظه الآن في شبكة الإنترنت التي نتعامل معه الآن، كل شيء في الفضاء الرقمي ليس له أي قيمة كبيرة خصوصا عند عدم توفر سلطة مركزية تقرر أهمية القيمة ، هذا بسبب أنه يمكن إزالة أو نسخ أي شيء موجود على الإنترنت. لكن مع نظام البلوكتشين مثل الإيثريوم، يمكننا على سبيل المثال تحويل أي شيء من العالم المادي إلى العالم الرقمي أو ما يسمى بالرموز Tokens . وهذا يعني أنه بإمكانك بيع ذلك الشيء أو تحويل ملكيته وتجزئته إلى أجزاء وإرساله مثل البريد الإلكتروني في نفس اللحظة التي قررتها. الأمر الأكثر إثارة حول إيثريوم هو أن أحد مبادئها الأساسية هو اللامركزية. الهدف هو منع الوسطاء الكبار من التدخل في القيمة التي يتم إنشاؤها على النظام.

## المنظور التقني التطبيقي العملي لشبكة الايثريوم

من وجهة نظر تقنية ، شبكة الإيثريوم عبارة عن بنية تحتية لأجهزة كمبيوتر مفتوحة و موزعة على مستوى العالم ، التي تعمل على تنفيذ العقود الذكية بطريقة لا مركزية و امانة و لاتحتاج إلى الثقة أو الأدونات من قبل أي وسيط ثالث. تعمل على تسجيل جميع معاملاتها على سجل عام وموزع ، ليس لأحد الحق في التحكم بذلك السجل.

يقع البلوكتشين أو السجل المشترك في قلب شبكة الإيثريوم، والتي تحتوي على سجل لكل العمليات. حيث يتم تسجيل المعاملات بشكل دائم ولا يمكن تعديلها ، بمجرد أن تتم كتابة تلك العمليات في شبكة البلوكتشين. هذا السجل الموزع هو



اللقطه الحالية التي يمكن التقاطها أي وقت محدد لمن يملك أي شيء ، كما أنه لا يوجد كمبيوتر واحد لديه القدرة على تحديث السجل العام هذا. يتم الحفاظ على السجل العام من خلال خوارزميات إجماع ذكية تحفز الأجهزة في الشبكة لكسب الحق في تحديثها. بحيث يتم الدفع لهم مقابل القيام بذلك بشرط أن يتبعوا جميع قواعد بروتوكول إيثيريوم ، وإلا فسيتم حظرهم.

يشار إلى شبكة البلوكتشين العامة مثل الإيثيريوم على أنها عديمة الثقة trust-less ، ولكن هذا المصطلح قد يكون غامضا ومربكا. في مفهوم الإيثيريوم ، مصطلح trust-less يعني القوة والقدرة على الحفاظ على السجل العام المشترك (المعروف أيضا باسم البلوكتشين) منتشرا بين أجهزة الكمبيوتر بدلا من التركيز على فرد أو كيان واحد. (مثل البنوك والحكومات ، أو مؤسسات مالية أخرى). لا يجب عليك أن تثق بأي كيان لتحديث السجل. تتم معالجة المعاملات عن طريق جميع الأجهزة في الشبكة ، بدلا من معالجتها عن طريق مجموعة مركزية. لذا ، لا يتم القضاء على الثقة في نظام trust-less ، بدلا من ذلك يتم انتشار مهمة إثبات حقيقة المعاملات بين مختلف الجهات الفاعلة في الشبكة من خلال الحوافز الاقتصادية التي تجعلهم يلتزمون بقواعد بروتوكول النظام.

عندما نقول بأن شبكة الإيثيريوم permission-less فهذا يعني أنه يمكن لأي شخص التفاعل والمشاركة في النظام. لا يوجد حارس للنظام يسمح أو لا يسمح لأحد بالدخول إلى النظام مثل تفعيل Access list في Routers ، وذلك نظرا لأنه تم إنشاء الإيثيريوم باستخدام مفاتيح التشفير Public and Private key . كل ما عليك فعله لإنشاء حساب إيثيريوم هو إنشاء محفظة ، وهي عبارة عن زوج مفاتيح تشفير عام public وخاص private.

جعلت شبكة الإيثيريوم اللامركزية ركيزة أساسية لما تقدمه للعالم ، وهذا سبب رئيسي لجذب الكثير من المطورين إليها. في نظام شبكة البلوكتشين العالية اللامركزية مثل الإيثيريوم ، كل جهاز يشارك في تشغيل الشبكة ، فإنه حتما يقوم بمعالجة معاملة تمر عبرها. فلنفترض أنك أرسلت أموالا لشخص ما على شبكة الإيثيريوم ، فإنه سيتم إرسال العملية على الشبكة وكل جهاز كمبيوتر يعمل على معالجة تلك العملية.

## العقود الذكية

العقود الذكية هي اتفاقيات الية بين الأطراف التي تتعامل مع شكل من أشكال القيمة من نظير إلى نظير اخر. هي عبارة عن برامج كمبيوتر تهدف إلى تسهيل التفاوض على نوع من العقود أو التحقق منه أو فرضه رقميا. العقود الذكية هي أساس dApps ، حيث تمنح هذه التطبيقات الفريدة وظائف اقتصادية مدمجة. أما بالنسبة للمطورين فإن العقود الذكية تسمح لهم بالعمل بأموال قابلة للبرمجة لأول مرة في التاريخ

يمكن أن نشبه العقد الذكي كالة البيع الذاتي Vending Machine. آلة البيع الذاتي هي جهاز يتم تنفيذه في الأجهزة المادية التي تطبق شروط نوع من الاتفاق. شروط الآلة بسيطة جدا: إذا وضع المشتري مبلغا ماليا في الآلة ، فسيحصل على مراده من المشروبات. أما إذا لم يضع ذلك المبلغ فلن يحصل على شيء. آلة البيع عبارة عن ترميز لهذه المجموعة من القواعد التي تأتي مع الآلة تحافظ عليها لتبقى آمنة إلى حد ما. فيما يتعلق بالأصول الرقمية ، يمكنك التفكير في مفهوم آلة البيع ودفعها في أكثر من اتجاه مختلف. وفي عالم الإيثريوم، تعد الآلة أكثر أمانا من آلة البيع البسيطة. إنها تمتلك حرفيا دفاعات تشفير قوية بما يكفي لدرء التصرفات الغير سليمة.

كانت الفكرة الأساسية التي بدأت إيثريوم هي امتلاك بلوكتشين للأغراض العامة التي تعمل على فهم واستيعاب الأغراض العامة ، بالإضافة إلى إمكانياتها تشغيل أي نوع من العقود الذكية. بدلا من امتلاك 5 بلوكتشين مختلفة ل 5 تطبيقات مختلفة، كانت الفكرة أنه سيكون لدينا بلوكتشين واحد فقط يمكنه تشغيلهم جميعا. "يمكنك الحصول على التطبيقات من iOS أو Android ، تتم كتابة التطبيقات بأي لغة برمجة تمت كتابتها بها. يمكن لأي شخص إنشاء تطبيق ، ويمكن لأي شخص تنزيل التطبيق وتشغيله. كانت تلك المرونة العامة التي كنت أحاول أن أجلبها إلى عالم البلوكتشين."

**Vitalik Buterin**

بدلا من امتلاك بلوكتشين منفصل لكل تطبيق dApp. لديك فقط بلوكتشين واحد للأغراض العامة يمكنه تشغيل أي dApp يمكنك التفكير فيه. لذا فإن إيثريوم مثل iOS ل dApp. باستثناء أنه يمكن العمل معه بأموال رقمية قابلة للبرمجة وذلك نظرا لأنه مبني على شبكة البلوكتشين ، وهذا ما يجعله رائعا.

## وجهة نظر علماء الكمبيوتر

الآن وقد فهمت شبكة الإيثريوم من منظور تطبيقي ، دعنا نفهمها من منظور علم الكمبيوتر. يشار إلى إيثريوم عادة باسم "الكمبيوتر العالمي". ولكن من منظور علم الكمبيوتر، يشار إليه على أنه آلة تنفيذ العقود ، وهي ما يرمز لها بالة الحالة الحتمية أو القطعية.

آلة الحالة القطعية هي نموذج رياضي مجرد لبعض الآلات التي يمكن أن تكون في حالة واحدة بالضبط في أي وقت. ويمكنه التغيير من حالة أخرى استجابة لبعض المدخلات الخارجية. تأتي هذه المدخلات الخارجية من العالم الخارجي ، إما كإجراء يتم من أحد المستخدمين أو نوع من الأحداث التي تحدث في العالم الخارجي. في هذا الجهاز ، يتم تحديد نتيجة الانتقال من حالة إلى أخرى من خلال المدخلات فقط. يمكن صياغة العقود في عقلك كآلة حالة تنفيذ. تعمل الآلات على إنتاج حالات

باستمرار. نعني بكلمة "الحالة" اللقطة الحالية لما هو موجود على شبكة البلوكتشين. مثل من يمتلك ماذا وكم عدد tokens و العملات في أوقات محددة.

### فلسفة رسوم Gas:

شبكة الإيثريوم لا مركزية. لا يوجد كيان يتحكم في هذه الشبكة. وهذا ما يجعلها رائعة ومذهلة. حيث يتم تحفيز كل شخص يشارك في صيانة السجل العام المشترك الذي يحتوي على اللقطة الحالية أو "حالة" الشبكة عن طريق منحهم مكافآت مالية. يطلق على الأجهزة (Nodes) التي تقوم بتحديث السجل المشترك بإسم Miners ، وهي الأجهزة المسؤولة عن جمع المعاملات وتسجيلها بشكل دائم على شبكة البلوكتشين. يجب دفع رواتب لهؤلاء Miners. لذلك في الشبكة اللامركزية ، تقع مسؤولية الدفع على عاتق جميع المستفيدين من الشبكة. فعندما تقوم بإرسال معاملة على شبكة الإيثريوم للمعالجة، وتحتاج إلى تسجيل العمليات وحفظه بشكل دائم في السجل المشترك الموزع ، يتعين عليك دفع رسوم gas على الشبكة. يوفر Gas أيضا فائدة رئيسية أخرى لعمل شبكة لا مركزية مثل إيثريوم: فهو يقيس ويقيد تكاليف موارد التنفيذ. هذا يمنع تنفيذ الأكواد الخاطئة كما يمنع المهاجمين من محاولاتهم في إسقاط الشبكة بالكامل.

### شبكة الإيثريوم بشكل عام

بيت القصيد في شبكة الإيثريوم هو إنتاج لقطة واحدة ، أو ذاكرة مشتركة ، للحالة الكاملة للسجل العام الموزع في أي نقطة زمنية معينة. يشير علماء الكمبيوتر إلى هذه اللقطة على أنها "حالة فردية يمكن الوصول إليها من جميع أنحاء العالم". هذا يعني أنه توجد حالة واحدة فقط فريدة من نوعها من جميع الحالات في عالم الإيثريوم المتاح للجميع على مستوى العالم. وهي اللقطة الحالية التي تحدد الوقت الفعلي لإمتلاك شيء معين داخل الشبكة. الجهاز الذي يقوم بتطبيق تلك التغييرات على جميع الحالات التي يمكن الوصول إليها عالميا هو (Ethereum Virtual machine (EVM وهو نظام افتراضي يمكن تنصيبه على كل جهاز لامركزي موجود داخل شبكة الإيثريوم .

### ما الذي يحتاج إلى ذاكرة مشتركة؟

باختصار ، أشياء مثل المال ، إذا دققنا التفكير في المال هذه الايام فإنه عبارة عن أرقام موجودة على أجهزة كمبيوتر. إنه نظام كبير ومتدفق من عمليات السحب والإيداع المستمرة. إذا أرسلت إليك 100 ريال ، فإنه من الضروري أن يخرج هذا المبلغ من ملكيتي. حيث أذا بقي المبلغ في حسابي فإن ذلك المال يصبح بلا فائدة. لذلك يمكن أن نقول بأن المال يتطلب فكرة الذاكرة المشتركة. هذا هو ما تقدر عليه الإيثريوم و شبكات البلوكتشين. كما تقوم هذه الشبكات بعمل ذلك بطريقة لا مركزية.

## لماذا تعتبر تقنية البلوكتشين تقنية تحويلية؟

تعتبر تقنيات البلوكتشين تحويلية للغاية لأنها تمثل تغييرات تاريخية في الخيارات التي يجب أن نتفاعل بها مع بعضنا البعض ، أظهرت لنا شبكة البيتكوين أننا لسنا بحاجة إلى البنوك بعد الآن لإرسال الأموال. تحدث العمليات بين الأشخاص (النظر) بشكل مباشر. كما وسعت الإيثريوم تلك الفكرة وذلك عن طريق السماح للمطورين مثلك ومثلي أنا بعقد اتفاقيات قابلة للتنفيذ بشكل رقمي ويمكن لتلك الاتفاقيات التعامل مع الأموال القابلة للبرمجة. وهذا بدوره سيسمح لنا ببرمجة أصولنا وقيمنا إلى أموال. على سبيل المثال ، يمكننا إنشاء اتفاقية قابلة للتنفيذ رقميا والتي يمكن أن تقول أشياء مثل "إذا زرعت شجرة ، فإنك ستكسب تلقائيا فائدة طوال حياة الشجرة طالما أنها على قيد الحياة".

## المحافظ والمفاتيح والحسابات

يمكنك أن تصبح أحد مطوري البلوكتشين الأوائل حول العالم ، وذلك عن طريق إنشاء dApps على شبكة الإيثريوم . ولتحقيق ذلك الهدف تحتاج إلى فهم كيفية استخدامها من قبل المستخدمين والعلماء. الإيثريوم هي نظام شبكي غير مقيد permission-less. وهذا يعني أنها مفتوحة تماما لأي شخص للتفاعل معه. كما أنها لا مركزية ، وهذا يعني أنه لا توجد سلطة مركزية مسؤولة عن قبول أو رفض المستخدمين أو إنشاء حسابات للمستخدمين. ولكن كيف يمكن إنشاء حسابات للمستخدمين في نظام غير مركزي بالكامل ولا يوجد به إدارة كمبيوتر مركزية؟ وكيف يتفاعل المستخدمون مع نظام لا مركزي تماما؟

الأمر الأول الذي يجب معرفته هو أن تشفير المفتاح العام أو ما يسمى public key cryptography هي تقنية أساسية مستخدمة في البلوكتشين

يتم استخدام هذا المفتاح للأغراض التالية:

1. تحديد الهوية من خلال إنشاء الحسابات
2. توفير سيطرة خاصة على المال
3. توفير المصادقة اللازمة عند استخدام العقود الذكية في شبكة البلوكتشين

يقوم كل مستخدم في شبكة البلوكتشين التي تحتوي على تشفير المفتاح العام بإنشاء مفتاحين يحددهما بشكل فريد: مفتاح عام ومفتاح خاص. يتم منح المفتاح العام لأي شخص داخل الشبكة بشكل ، تماما مثل عنوان البريد الإلكتروني. بينما يظل المفتاح الخاص دائما خاصا ولا يجوز الكشف عنه أبدا وذلك بسبب أن ذلك المفتاح الخاص يمنح المستخدمين إمكانية الوصول المباشر والكامل إلى أموالهم. تعتمد قوة وأمن أنظمة البلوكتشين مثل الإثيريوم وغيرها ، على حقيقة أن الجميع يحتفظون بمفاتيحهم الخاصة بشكل عالي جدا وفي مكان امن وغير مسموح لأي أحد الوصول إليه. هذا هو الشيء الأساسي الذي تحتاج إلى معرفته حول كيفية استخدام التشفير في نظام البلوكتشين العام مثل الإثيريوم. الان كونك أحد المطورين الجدد لتقنية البلوكتشين ، سيتعين عليك فهم كيفية عمل تشفير المفتاح العام. وفهم سبب استخدامه في أنظمة البلوكتشين ، وكيف يتم استخدامه لمصادقة المستخدمين عبر استخدام التوقيعات الرقمية.

### المحافظ:

يحتاج المستخدم إلى المحفظة من أجل التفاعل و التعامل مع نظام البلوكتشين. عندما نبدأ بإنشاء dApps (التطبيقات اللامركزية) مدعومة بالعقود الذكية ، فإننا نتعامل هنا مع شكل من أشكال الأموال القابلة للبرمجة من ند إلى ند أو الأصول الرقمية التي لها قيمة. تذكر أن شبكات البلوكتشين مثل الإثيريوم تمكننا من تطوير dApps قوية مع وظائف اقتصادية مدمجة دون الحاجة إلى وسيط. نظرا لأننا نتعامل مع الأموال ، فنحن بحاجة إلى طريقة لإرسال الأموال الرقمية واستلامها. فكيف لنا أن نفعل ذلك؟

المحفظة هو تطبيق برمجي يساعدنا على إدارة حساب الإثيريوم الخاص بك. ويسمح لك بإرسال واستلام الأموال الرقمية أو الرموز المميزة. تعمل المحافظ على إنشاء المفاتيح العامة والخاصة وتحتفظ بها ، كما يمكنها إنشاء المعاملات وبثها نيابة عنا. لا يمكننا التعامل مع dApps على شبكة البلوكتشين بدون محفظة. لذا فإن المحفظة تعتبر البوابة إلى أي نظام بلوكتشين لا مركزي.

تقوم المحفظة بإنشاء زوج مفاتيح عام وخاص للمستخدمين. يمكننا من خلال المحفظة مشاركة المفتاح العام بشكل عام مع العالم بأسره ، حيث يمكن لأي شخص مشاهدة المفتاح العام تماما مثل البريد الإلكتروني. بينما يجب أن يظل المفتاح الخاص دائما مخفيا وخاصا وهو ما يمنح المستخدم التحكم الكامل في أمواله وأصوله. لذلك ، يجب أن يكون كل مستخدم مسؤولا بدرجة عالية جدا عن عدم فقدان مفتاحه الخاص أو سرقة ، لأنه إذا حصل أن قام شخص ما بسرقة المفتاح الخاص للمستخدم ، فسيكون لديه حق الوصول والسيطرة المباشرة على أموال ذلك الشخص. إذا كان هناك شعار واحد يجب أن تغرسه في عقل أي شخص جديد في أنظمة البلوكتشين فهو: لا تشارك أو تكشف عن مفاتيحك الخاص.

## حساب شبكة البلوكتشين (مثال الايثريوم)

يتم إنشاء حساب الإيثريوم عن طريق زوج المفاتيح العام والخاص. لذلك المقصود من مصطلح "حساب ايثريوم" ، هو زوج المفاتيح العام والخاص للمستخدم. يمكن للمستخدمين بل ويجب عليهم التحكم في مفاتيحهم الخاصة ، في نظام لا مركزي بالكامل مثل الإيثريوم. يتطلب ذلك الكثير من المسؤولية من جانب المستخدم، ولكنه يمنح المستخدم أيضا الاستقلالية الكاملة والتحكم الكامل في أمواله.

أكثر المحافظ شيوعا في السوق اليوم هي المحفظة التي أنشأتها شركة إيثريوم Metamask. وهي عبارة عن محفظة قائمة على الويب يقوم المستخدم بتثبيتها كملحق للمتصفح إما Firefox أو Chrome. يستخدم معظم مستخدمي Ethereum dApp محفظة MetaMask للتفاعل مع نظام الإيثريوم. كما أنه يوفر فائدة كبيرة: فهو يسمح للمستخدمين بالتفاعل مع dApps على شبكة الإيثريوم من خلال صفحة الويب.

تقوم المحافظ من MetaMask على إنشاء ما يعرف باسم "عنوان الإيثريوم" الذي يعتمد على المفتاح العام الذي تنشئه المحفظة. عنوان الإيثريوم هو ما يتم إرساله بحرية إلى أي dApp ، أو إلى أي شخص آخر ، وهو العنوان الذي يتم إرسال الأموال والرموز إليه. ملاحظة: يعتمد عنوان الإيثريوم على المفتاح العام ولكنه ليس المفتاح العام بالضبط بل عنوان الإيثريوم

## أنواع حسابات الايثريوم

هنالك نوعان رئيسيان من الحسابات على إيثريوم يجب أن تكون على دراية بهما. حساب مملوك خارجيا (EOA) وحساب عقد ذكي. النوع الأول هو EOA ، وهو نوع الحساب الذي يمتلكه مستخدم حقيقي ، يحتوي EOA على المفتاح الخاص للمستخدم. هذا يعني أن EOA لديه سيطرة مباشرة للوصول إلى أموال المستخدم. بينما الحساب الاخر الذي يدعى حساب العقد الذكي أو حساب العقد ، يحتوي هذا الحساب على رمز العقد الذكي و لا يحتوي على مفتاح خاص بالطريقة التي يعمل بها EOA.

نظرا لأن حساب العقد الذكي لا يحتوي على مفتاح خاص ، فإنه لا يمكنه بدء معاملة على شبكة الإيثريوم. يمكن فقط EOA القيام بذلك. ومع ذلك ، يمكن لحسابات العقود الذكية إرسال رسائل إلى عقود أخرى على النظام.

فهنا الان أن EOA عبارة عن حساب يمتلكها مستخدم حقيقي. يمكن ل EOA بدء المعاملات على شبكة الإثيريوم ، وذلك بسبب أنه يمتلك مفتاح خاص به، مثل إرسال الأموال إلى مستخدم آخر أو تغيير حالة على شبكة البلوكتشين ، في المقابل لا يمكن للعقد الذكي الدخول إلى المفتاح الخاص، وهذا يعني أنه لا يمكنه بدء المعاملة التي تريد ، مثل إرسال الأموال إلى الأشخاص الآخرين. يمكن للعقد الذكي إرسال الرسائل إلى عقود ذكية أخرى على شبكة الإثيريوم وذلك كاستجابة لمعاملة بدأها EOA ، ولكنه لا يمكنه بدء أي نوع من المعاملات. هذا بسبب أن حساب العقد الذكي لا يحتوي على مفتاح خاص مطابق. يكون EOA مملوكا لمستخدم حقيقي، في حين أن من يملك العقد الذكي هي الطريقة والمنطق التي تم من خلاله كتابة العقد الذكي نفسه. نستنتج من ذلك أن EOA لا يحتوي على أي كود برمجي ، بينما يحتوي حساب العقد الذكي على المنطق الذي يعمل عليه العقد.

نقدم في هذا الفصل تصور عام عن Hyperledger . لماذا تم إنشاؤها وكيف تتم إدارتها، وما هو المأمول منها لتحقيقه. اعتمدت الفكرة الرئيسية لهذا الفصل على تقديم خمسة استخدامات حتمية للبلوكتشين في مختلف المجالات. كما تشرح هذه أطر العمل والأدوات التي تعمل تقنية Hyperledger على تطويرها بهدف مساعدة الشركات حول العالم لاستخدام البلوكتشين وذلك للاستفادة من الأمان ، والموثوقية ، والتفاعلات البسيطة التي تقدمها.

### قواعد البيانات في كل مكان:

جميعنا سمعنا "قواعد البيانات" ، نحن نستخدمها كل يوم. على سبيل المثال ، قائمة جهات الإتصال في هاتفك الجوال يعتبر نوعا بسيطا من قواعد البيانات – وهي النسخة الإلكترونية من سجل الهاتف الورقي. قواعد البيانات الأكثر احترافية تحتوي على قوائم من العملاء ، الموظفين ، المرضى ، أو المصوتين ، وخصائصهم وعلاقاتهم ببعضهم البعض. وحتى قواعد البيانات الأكثر تعقيدا ربما تحتوي على قائمة من التعليمات أو البرامج التي تتفاعل مع بعضها البعض.

في حقيقة الأمر، يمكننا أن نتصور قواعد البيانات كأى منظمة تضع معلومات يمكنك أن تجدها وبالتأكيد تحديثها.

لعبت قواعد البيانات الدور الرئيسي في الأعمال وفي المجتمع ، منذ بداية ثورة الكمبيوتر خلال 1950s . بدأت قواعد البيانات كتطبيق بسيط جدا مع جميع البيانات التي يقوم بترتيبها كصفوف وأعمدة في جدول. يمكنك الاستعلام في قاعدة البيانات العلائقية للحصول على معلومة محددة، مثل الحصول على جميع الأسماء التي تحتوي على حرف س في مدينة الرياض. الأمر الذي لا يمكنك عمله باستخدام دفتر السجل الورقي.

### العديد من قواعد البيانات هذه الأيام متشاركة:

العالم الآن متصل بشكل كبير جدا حيث أنه يمكن لمختلف الناس الدخول إلى نفس البيانات. ولتحقيق هذا الاحتياج ، ظهرت قواعد البيانات الموزعة ، حيث يمكن الوصول إلى أجزاء معينة من البيانات من قبل أكثر من شخص واحد في نفس الوقت. على سبيل المثال ، يمكن لجميع الأعضاء في مجموعة عمل مشاركة جدول اجتماعاتهم من خلال التقويم على الإنترنت ، وذلك لجعل إعدادات جدول الاجتماعات سهلة لهم ، الأمر الذي لا يمكننا عمله باستخدام التقويم الورقي. تستخدم الشركات قواعد بيانات أكثر تفصيلا بالطبع. ضع في اعتبارك قائمة مخزون الشركة المتوفرة ، والتي يتم تنظيمها بواسطة SKU ، والتي يتم مشاركتها بواسطة مكتب الطلبات في المكتب الرئيسي ومندوب المبيعات مع جهاز كمبيوتر محمول في الميدان.



يمكن للمكتب و مندوب المبيعات إجراء عمليات الاستعلام لقاعدة البيانات لمعرفة ما هو موجود في المخزون ، أخذ الطلبات ، وتخصيص المخزون للعملاء ، ولكن مشاركة قواعد البيانات تثير بعض الأسئلة:

- بمن يمكنك أن تثق لتشاركه معلوماتك ؟
- كيف يمكنك معرفة أن شخصا ما هو نفسه من يدعي إنه متصل بالإنترنت؟
- ما هو المسموح لهم القيام به بقاعدة البيانات؟
- ماذا يحدث إذا قرر المدير المسؤول ومندوب المبيعات بيع نفس المنتج؟
- من سيقوم بتسوية أية نزاعات أو خلافات؟

من الواضح أن هنالك العديد من المشاكل التقنية في قواعد البيانات المشتركة. حاول المطورون العديد من الحلول خلال السنوات الماضية. أحد الحلول الجديدة و المثيرة للاهتمام لمشاركة قواعد البيانات التي تساعد على حل تلك الإشكاليات هي من خلال استخدام تقنية البلوكتشين.

#### البلوكتشين هي الهيئة الجديدة من قواعد البيانات:

البلوكتشين هي قاعدة بيانات موزعة لا تتطلب سلطة مركزية ولا تحتاج إلى مصدر واحد للثقة. عندما تريد أن تشارك قاعدة بيانات، ولكنك لا تثق بشكل كافي بالأشخاص الذين تتعامل معهم ، فمن الممكن أن تكون تقنية البلوكتشين مفيدة بالنسبة لك. يمكن أن تكون الثقة في هذا السياق من عدة أوجه. أحدها هي الثقة في الآخرين لتنفيذ العمليات بشكل سليم على قاعدة البيانات ، يمكن أن تكون الثقة أيضا عدم محاولة اقتحام المعلومات الخاصة بالآخرين ، أو قد تعني إضعاف أداء شخص آخر للحصول على ميزة تنافسية.

#### تثيرنا المناقشة حول الثقة لمعرفة النوعين الرئيسيين لتقنية البلوكتشين.

أغلب العملات الرقمية المشفرة تستخدم شبكة البلوكتشين الغير مقيدة permissionless blockchains ، حيث يمكن لأي أحد الإنضمام وامتلاك الحق لاستخدام هذه الشبكة. على سبيل المثال ، يمكن لأي أحد شراء بيتكوين أو إيثيريوم وذلك بسبب أنها تستخدم شبكات البلوكتشين الغير مقيدة Permissionless Blockchain .

في المقابل ، يفضل رواد الأعمال أن تكون شبكة البلوكتشين الخاصة بهم مقيدة Permissioned. هذا يعني أنه يجب على الشخص تحقيق عدد من المتطلبات لأداء الإجراءات على شبكة البلوكتشين. تقيد بعض شبكات البلوكتشين المقيدة الوصول إليها إلى بعض المستخدمين الذين تم التحقق منهم مسبقا الذين قدموا إثباتات عن هوياتهم وما هية عملهم في الشبكة. بينما يسمح البعض الآخر لأي أحد بالإنضمام إلى شبكة البلوكتشين ، ولكن يتم التحقق من العمليات على الشبكة عن طريق الأعضاء المعروفة هوياتهم فقط.

تذكر مثالنا السابق لقاعدة البيانات بين المكتب الرئيسي والأعضاء الممثلين في شركة معينة. إذا أردنا استخدام البلوكتشين لإدارة قاعدة البيانات تلك. فإنه يجب أن تكون مقيدة. كل شخص ينضم إلى شبكة البلوكتشين يجب أن يكون موظفا في الشركة أو شريك تجاري موثوق به.

### أذونات البلوكتشين والإجماع:

دائما ما يثور سؤالاً في قاعدة البيانات المشتركة التي يتم إنشاؤها بين المكتب الرئيسي والأعضاء الممثلين وهو: ماذا يحدث إذا أراد ممثلين إثنتين ببيع نفس المنتج ، ولكن لا يوجد ما يكفي لتلبية كلا الطلبين؟

يتم حل هذه الإشكالية عن طريق عملية تدعى خوارزمية الإجماع Consensus Algorithms والتي تم شرحها في الفصل السابق ، وذلك عندما تكون تلك قاعدة البيانات خاضعة لإدارة البلوكتشين المقيدة permissioned. كما تستخدم تقنية البلوكتشين أنظمة الإجماع للتأكد من أن البيانات في قاعدة البيانات صحيحة بشكل دائم. حيث تستخدم الإجماع القوانين المحددة مسبقاً لتحديد الشخص الذي يرغب بالحصول على عناصر محددة من المخزون. تتخذ الإجماع العديد من الأشكال المختلفة بمسميات مختلفة. على سبيل المثال، تستخدم عملة البيتكوين proof-of-work consensus ، حيث تعمل أجهزة المشاركين على حل مشكلة رياضية صعبة. نوع آخر من الإجماع يسمى proof of elapsed time و نوع آخر يسمى proof of stake . تستخدم العديد من شبكات البلوكتشين المقيدة شيئاً يدعى خوارزمية -Byzantine fault tolerance. جميع شبكات البلوكتشين تعتمد على عمليات التشفير cryptography ، لا يهم كيف تم بنائه. وهو الفن والعلم الذي يعمل على تشفير المعلومات بطريقة تصعب على الناس فك ذلك التشفير. كما تتضمن إدارة الهوية الأساسية – إثبات أنك من تقول الشيء – توقيعاً رقمياً و مرجعاً مصدقاً. تتطلب الأنظمة الأكثر تطوراً لإدارة الهوية والأذونات إلى أنظمة تشفير أكثر تقدماً.

### لماذا تعتبر البلوكتشين مهمة لرجال الأعمال؟

يمكن تبسيط الأعمال وتوفير الوقت وتوفير المال عند استخدام تقنية البلوكتشين بالإضافة إلى خفض المخاطر. كما يمكن اختراع أعمال جديدة وصناعات جديدة لم تكن موجودة سابقاً. كما شرح كتاب Tapscot ، الجيل الأول من الإنترنت كان عظيماً في مشاركة المعلومات: أشياء مثل البريد الإلكتروني، المستندات ، الصور ، المواقع الإلكترونية ، الموسيقى ، وملفات الفيديو. ولكن هنالك مشكلة هي أنه من الصعب على أي شخص إثبات ملكية الفن الذي قام به.

تتطلب كل عملية تحتوي على قيمة إلى الطرف الثالث، مثل البنوك أو شركات بطاقات الائتمان ، وذلك من أجل التأكد من هوية المشتري والبائع والتحقق من صحة العملية. أدى ذلك إلى وجود بعض العمليات المضللة بالإضافة إلى التأخير والزيادة في تكاليف الإنجاز ونشئة نقطة الفشل المركزية Single Point of Failure التي عادة ما تكون مستهدفة من قبل المخترقين.

فتحت تقنية البلوكتشين الأبواب للجيل الثاني من الإنترنت، لتكون أكثر ملائمة لتبادل القيمة بما في ذلك المعلومات ذات القيمة العالية. حيث يمكن للناس باستخدام البلوكتشين تحديد هويتهم و تبادل العناصر مثل الأموال ، الأسهم و السندات والملكية الفكرية والأصوات ونقاط الولاء أو أي شيء آخر له قيمة. كما يمكن للتجار الثقة بالتقنية لتسجيل المعاملات بطريقة غير قابلة للعبث ، حتى ولو كان التاجر لا يعلم أو لا يثق بأي حد من حوله. بالإضافة إلى إمكانية إزالة أي وسيط ثالث مما يوفر الوقت ويقلل التكاليف.

### تاريخ مشروع Hyperledger:

بدأت الهايبرليدجر بالظهور عام 2015 عندما اهتمت عدة شركات مختلفة بتقنية البلوكتشين حيث أدركت تلك الشركات أنها يمكن أن تحقق أهدافاً أكثر من خلال العمل سوياً بدلاً من العمل بشكل فردي. قررت هذه الشركات بتجميع مواردها وإنشاء تقنية بلوكتشين مفتوحة المصدر يمكن لأي أحد استخدامها. حيث تساعد هذه الشركات البعيدة النظر تقنية البلوكتشين في أن تصبح تقنية أكثر شهرة ومتوافقة مع معايير الصناعة. تم وضع الهايبرليدجر تحت وصاية منظمة Linux ( وذلك لعدة أسباب سنوضحها لاحقاً ) كما أنها تطورت بشكل ملحوظ خلال السنوات القليلة الماضية.

اعتباراً من تاريخ النشر، تضم الهايبرليدجر أكثر من 230 منظمة كأعضاء – من شركة Airbus إلى شركة VMware – كما أنها تحتوي على 10 مشاريع مع أكثر من 3.6 مليون سطر برمجي ، 10 مجموعات عمل نشطة ، وقريباً من 28000 مشارك الذين حضروا أكثر من 110 لقاء حول العالم. خلال 2017 ، تم ذكر المشروع في الصحافة بمعدل 1500 مرة في الشهر.

### فلسفة تصميم Hyperledger:

يمكن أن تحتوي السجلات الموزعة على متطلبات مختلفة لمختلف الحالات. على سبيل المثال، عندما يقوم المشاركون بمشاركة مستويات عالية من الثقة - مثل البيانات التي تتبادل بين المؤسسات المالية التي لديها اتفاقات قانونية - يمكن للبلوكتشين إضافة معلومات إلى السلسلة بأقل عدد من عمليات التأكيد وذلك عن طريق استخدام خوارزميات إجماع سريعة. على الطرف الآخر ، عندما تكون الثقة ضعيفة بين المشاركين ، فإنهم سيخضعون إلى عمليات معالجة أقل سرعة وذلك لإضافة الأمان على العملية.

تعمل Hyperledger على احتضان كامل عمليات تجربة المستخدمين ، حيث تأكدنا من أن المجالات المختلفة تحتوي على متطلبات مختلفة لعمليات تأكيد المعاملات. وتطبيق اللامركزية ، تفعيل الثقة ، والقضايا الأخرى ، حيث أن كل قضية تمثل نقطة تحسين محتملة للتقنية.

و لمعالجة هذا التنوع ، جميع مشاريع Hyperledger تتبع نفس فلسفة التصميم. يجب أن تحتوي جميع مشاريعها على التالي:

- معايير Modular
- الأمان العالي Highly secure
- القابلية للتكامل والتشغيل البيئي Interoperable
- الحيادية للعملات المشفرة Cryptocurrency-agnostic
- التكامل مع واجهات التطبيقات Complete with API

### معايير Modular

تم تطوير Hyperledger لتكون معيارية ، منصات متوسعة متضمنة بيانات إنشائية متعارف عليها. يعمل نهج المعيارية على مساعدة المطورين لإختبار أنواع مختلفة من الأدوات والمكونات التي يريدون ، بالإضافة إلى تغيير المكونات الفردية بدون التأثير على كامل النظام. هذا يساعد المطورين على إنشاء مكونات يمكن موائمتها مع بعضها البعض لبناء حلول سجل موزع متوافقة بشكل كبير مع المتطلبات المختلفة.

يمكن أن نقصد بهذا النهج المعياري أيضا ، أنه يمكن عمل مجتمعات مختلفة من المطورين بشكل مستقل على نماذج مختلفة ، وإعادة استخدام النماذج الشائعة في مشاريع أخرى متعددة. تحدد Hyperledger Architecture Working Group الوحدات الوظيفية و الواجهات لعدد من الحالات مثل ، الاتصال ، الخوارزميات ، التشفير ، الهوية ، وحدات تخزين السجل ، العقد الذكي ، والسياسات والأحكام.

### الأمان العالي Highly secure

الأمان هو الاهتمام الرئيسي في السجل الموزع ، خصوصا في الحالات العديدة التي تتضمن معاملات ذات قيمة عالية أو بيانات حساسة. أصبحت العديد من الأجهزة الرئيسية المتواجدة على الشبكة ، والبيانات المتدفقة ، والسجلات الموزعة أهدافا رئيسية للمخترقين المتواجدين على شبكة الإنترنت. يعتبر تأمين شبكة البلوكتشين مهمة صعبة بعض الشيء ، حيث يجب أن يوفر السجل الموزع عدد كبير من الخصائص والوظائف ، وذلك لمواصلة مقاومة الأعداء.

يعتبر الأمن والمتانة أمران رئيسيان لتفعيل شبكة بلوكتشين تخدم المؤسسات قابلة للتطوير ، وتوفير البيئة التحتية الضرورية لشبكات أعمال الجيل التالي. تعمل Hyperledger على بناء الأمن عن طريق تصميم واتباع أفضل الأدوات والخبرات التي توفرها مؤسسة Linux متمثلة بمبادرة البنية التحتية التي تبناها.

الخلاصة، تتم مراجعة وتدقيق جميع خوارزميات Hyperledger ، البروتوكولات ، و التشفير عن طريق خبراء أمن المعلومات ، بالإضافة إلى مجتمع المصدر المفتوح الواسع ، وعلى أساس منتظم.

## القابلية للتكامل والتشغيل البيئي Interoperable:

في المستقبل ، ستحتاج العديد من شبكات البلوكتشين المختلفة إلى التواصل وتبادل البيانات بين بعضها البعض وذلك لتشكيل شبكات أكثر قوة وتعقيدا. حيث يعتقد مطوري مشروع Hyperledger ، بأن العديد من العقود الذكية والتطبيقات يجب أن تكون قابلة للانتقال بين مختلف شبكات البلوكتشين. ستساعد هذه القابلية العالية من التكامل والتشغيل البيئي على زيادة الاعتماد على البلوكتشين والسجل الموزع.

## الحيادية للعملات المشفرة Cryptocurrency-agnostic :

تعد مشاريع Hyperledger مستقلة و غير مألوفة للعديد من مشاريع العملات الرقمية، والرموز. لن تعمل Hyperledger على إصدار عملتها الرقمية ، هذا بالتأكيد ليس هدفها. تم إيجاد Hyperledger لإنشاء برمجيات البلوكتشين لخدمة الأعمال ، وليس لإدارة أي عملة رقمية مشفرة. على أي حال ، تتضمن فلسفة التصميم القابلية لإنشاء رمز لإستخدامه في إدارة عنصر رقمي ، والتي ربما تمثل عملة ، ولكن هذا ليس متطلبا لتشغيل الشبكة.

## التكامل مع واجهات التطبيقات Complete with API

توفر جميع مشاريع Hyperledger واجهات مستخدمين API غنية وسهلة للمستخدمين والتي تدعم التوافق والتكامل مع الأنظمة الأخرى. تعمل API المميزة على تمكين العملاء والتطبيقات الخارجية من التفاعل بسرعة وسهولة مع البنية التحتية للسجل الموزع الأساسي لـ Hyperledger. تدعم هذه APIs نمو نظام بيئي غني بالمطورين ، وتساعد البلوكتشين وتقنيات السجل الموزع على الانتشار عبر مجموعة واسعة من الصناعات وحالات الاستخدام.

## مشاريع Hyperledger الحالية : أطر العمل

يحتضن Hyperledger ويعزز مجموعة من تقنيات البلوكتشين للأعمال ، بما في ذلك:

- منصات السجل الموزع
- محركات العقد الذكي
- مكتبات العمل
- الواجهات الرسومية GUI
- مكتبات الأدوات
- نماذج التطبيقات

تشجع استراتيجية Hyperledger على إعادة استخدام Blocks الأساسية المشتركة ، تمكين الابتكار السريع للمكونات ، تعزيز قابلية التشغيل البيئي بين المشاريع. فيما يلي تلخيص لجميع منصات السجل الموزع. بينما تلخص بقية هذا القسم كل منصة بشكل مختصر ، كما يظهر لنا المكان الذي نستمد منه معلوماتنا:

**Hyperledger Burrow** : بلوكتشين معياري ، مع مترجم عقد ذكي مقيد. تم تطويره جزئيا وفقا لمواصفات Ethereum Virtual Machine (EVM).

**Hyperledger Fabric** : منصة لبناء حلول سجل موزع ، مع بنية معيارية التي توفر درجة عالية من السرية والمرونة وقابلية التوسع. يتيح ذلك تكييف الحلول المطورة من خلال Fabric مع أي مجال

**Hyperledger Indy** : سجل موزع توفر أدوات ، مكتبات و مكونات قابلة لإعادة الاستخدام ، مصممة خصيصا للهويات اللامركزية

**Hyperledger IROHA** : منصة بلوكتشين مصممة لتكون سهلة وبسيطة وذلك لدمجها في مشاريع البنية التحتية للمؤسسات

**Hyperledger SAWTOOTH** : منصة معيارية لبناء ، نشر وتنفيذ السجل الموزع. يتميز SAWTOOTH بنوع جديد من خوارزميات الاجماع ، proof of elapsed time (PoET) والتي تستهلك موارد أقل بكثير من خوارزمية PoW

## أولاً: Hyperledger Burrow

توفر Hyperledger Burrow عميل بلوكتشين معياري مع مترجم عقد ذكي مقيد تم تطويره بشكل جزئي ليتوافق بشكل خاص مع مواصفات (EVM) Ethereum Virtual Machine ، فهي عبارة عن هي جهاز عقد ذكي مقيد. احتلت شبكة بلوكتشين Burrow أفضل رابع منصة سجل موزع في شهر أبريل عام 2017. حيث تم تطويرها في الأصل وعرضها على Hyperledger بواسطة Monax. يوفر Burrow تصميم بلوكتشين محددا للغاية وذكيا يركز على الجهاز الذكي. يستفيد مستخدمي Burrow من طبقة التحكم بالوصول من خلال استخدام العقد الذكي وطبقة الأذونات المستندة إلى المشاركين الامنين.

### تحتوي Burrow على المكونات التالية:

#### Consensus engine

تعمل على الحفاظ على تدفق البيانات في الشبكة (Network Stack) التي تنتج عن تداول الأجهزة بالإضافة إلى ترتيب المعاملات ليتم استخدامها من قبل التطبيق.

#### Application Blockchain Interface (ABCI)

تعمل على توفير الواجهات الخاصة لمحرك خوارزمية الإجماع و محرك التطبيق للاتصال فيما بينها.

#### Smart contract application engine

تعمل على تزويد المطورين بمحرك عقد ذكي مخصص بشكل محدد جدا من أجل تشغيل العمليات الصناعية المعقدة Gateway ، والتي تعمل على توفير واجهة برمجية بهدف تكامل النظام مع واجهات المستخدم

## ثانياً: Hyperledger Fabric

هي منصة لبناء حلول السجل الموزع ، باستخدام هيكلية معيارية توفر درجة عالية من السرية و المرونة وقابلية التوسع. هذا ما يميز Fabric والتي تمنحها القابلية على التكيف لتلائم أي مجال. تسمح Fabric للمكونات مثل ، الإجماع وخدمات العضوية لتصبح قابلة لأن تعمل بنفس خاصية التوصيل ثم التشغيل المباشر plug-and-play. كما تستفيد Fabric من خاصية container لإستضافة العقود الذكية والتي تدعى "chaincode". كما أنها مصممة لدعم مختلف المكونات القابلة للتوصيل ، بالإضافة إلى استيعاب التعقيد الموجود في جميع المجالات.

بدأ من فرضية عدم وجود حلول تناسب الجميع بمختلف المجالات ، تعتبر Fabric منصة بلوكتشين قابلة للتوسع لتشغيل التطبيقات الموزعة. حيث تدعم بروتوكولات إجماع مختلفة ، لذا يمكن تخصيصه لحالات الاستخدام المختلفة ونماذج الثقة. تدير Fabric تطبيقات موزعة مكتوبة بلغات برمجية شائعة العامة دون الاعتماد على عملة مشفرة. هذا يناقض إلى حد كبير معظم منصات البلوكتشين الأخرى التي تعمل عليها العقود الذكية ، والتي تتطلب إما كتابة الكود البرمجي بلغة خاصة أو تعتمد على عملة مشفرة.

بالإضافة إلى ذلك ، تستخدم Fabric فكرة العضوية المتنقلة للنماذج المقيدة ، والتي يمكن دمجها مع إدارة الهوية المتوافقة مع معايير المجال. لدعم المرونة ، يتخذ Fabric منهجاً تصميمياً جديداً التي تجدد طريقة التعامل مع البلوكتشين التي تعاني من استنفاد الموارد وضعف الأداء وانعدام الوضوح أو الحتمية determinism

كما تستطيع Fabric إنشاء قنوات ، التي تسمح لمجموعة من المشاركين لإنشاء سجل منفصل من المعاملات. هذا بالتحديد مهم جداً للشبكات حيث أن بعض المشاركين يمكن أن يكون أحد المنافسين الذي لا يرغب بأن تظهر كل معاملة - مثل عروض الأسعار الخاصة - لكل المشاركين. إذا شكل مجموعة من المشاركين قناة ، فإن فقط هؤلاء المشاركين يمتلكون نسخة من السجل الخاص بتلك القناة ولا يمكن لأي أحد غيرهم الحصول عليه.

## ثالثاً: Hyperledger Indy

يعتبر Hyperledger Indy سجل موزع ، تم بنائها لغرض الهوية اللامركزية. توفر Indy أدوات ، مكتبات و مكونات قابلة لإعادة الاستخدام وذلك لإنشاء واستخدام هويات رقمية مستقلة مبنية على البلوكتشين أو أي سجل لا مركزي آخر. تعتبر هذه الهويات قابلة للتكامل مع المجالات و التطبيقات وأي مؤسسة تنظيمية أخرى. هذا يعني أن يمكن للأصدقاء ، المنافسين ، وحتى الخصوم الاعتماد على مصدر مشترك للحقيقة. تجيب Indy على بعض الأسئلة الجوهرية مثل ، مع من أعتقد صفقتي ؟ وكيف يمكنني التحقق من البيانات التي تخص المشاركين الآخرين في هذا التعاون؟ تساعد الإجابات الصريحة والصحيحة على هذه الأسئلة في تمكين التفاعلات الموثوقة التي تحتاجها المؤسسات.



## الخصائص الرئيسية لبلوكتشين Indy:

- السيادة الذاتية (self-sovereignty): تخزن Indy اثار الهوية على سجل يتميز بخاصية الملكية الموزعة. يمكن لهذه الاثار أن تتضمن المفتاح العام ، إثبات الوجود ، التشفير المتراكم والتي تمكن الإلغاء ، وما إلى ذلك. لا يمكن لأحد أن يزيل أو يبدل الهوية إلا المالك الرئيسي لها.
- الخصوصية (Privacy): بشكل افتراضي ، يحافظ Indy على الخصوصية ، حيث يمكن لكل مالك هوية العمل دون خلق أي مخاطر ارتباط أو مسارات تنقل.
- مطالبات قابلة للتحقق (verifiable claims): يمكن أن تشبه إدعاءات الهوية أوراق الاعتماد المألوفة. مثل شهادة الميلاد ، رخصة القيادة ، الجواز ، وما إلى ذلك. ولكن يمكن لهذه أن يتم دمجها وتحويلها بطريقة مميزة ، وذلك باستخدام zero-knowledge proofs من أجل تفعيل الكشف الانتقائي فقط عن البيانات التي يتطلبها أي سياق معين.

## بعض المميزات القوية:

- تعد هذه التوليفة بين السيادة الذاتية ، الخصوصية و المطالبات القابلة للتحقق قوة حقيقية. ضع في اعتبارك الفوائد المحتملة العديدة. يمكن أن تختفي الكميات الضخمة من البيانات الحساسة أو تصبح عديمة الفائدة. يمكن تغيير اقتصاديات الاختراق ، حيث يحتفظ كل شريك بالمعلومات الأقل من معلومات الهوية الشخصية (PII). يمكن تلبية المطالب المتنافسة للحفاظ على الخصوصية وتلبية اللوائح. يمكن أن تستفيد الشركات والأفراد من تفاعلات أكثر ثراء وأمانا. كما يمكن أن يحصل نظام الهوية ابتكار وديناميكية السوق الحرة.
- بالرغم من التشفير المتقدم في البنية التحتية. تعتبر APIs الخاصة ببلوكتشين Indy بسيطة ومباشرة. تحتوي هذه API على 50 وظيفة قابلة للاستدعاء ، مع أغطية اصطلاحية للعديد من لغات البرمجة السائدة.

## رابعاً: Hyperledger Iroha

تعتبر Hyperledger Iroha منصة بلوكتشين تم تصميمها لتكون سهلة وبسيطة ليتم دمجها مع مشاريع البنية التحتية التي تتطلب تقنية السجل الموزع. إنضمت Iroha مع Fabric و Sawtooth لتصبح منصة السجل الموزع الثالثة تحت Hyperledger في اكتوبر عام 2016. لقد تم تطويرها من الأساس عن طريق Soramitsu في اليابان كما تم اقتراحها على hyperledger عن طريق Soramitsu, Hitachi, NTT Data, and Colu

### الخصائص الرئيسية لبلوكتشين IROHA

- بنية بسيطة
- حديث ، يعمل عن طريق المجال Domain ، مصممة عن طريق C++
- مركزة على تطوير تطبيقات الهاتف الجوال
- جديدة ، السلسلة قائمة على خوارزمية Byzantine Fault-Tolerant تدعى Sumeragi

## خامساً: Hyperledger Sawtooth

تعتبر Sawtooth منصة معيارية لإنشاء ، نشر ، و تنفيذ السجل الموزع. توفر السجل الموزع سجل رقمي (مثل ملكية الأصول) التي يتم صيانتها بدون اللجوء إلى سلطة مركزية أو تنفيذية. تهدف sawtooth إلى الحفاظ على السجل الموزع ليكون لا مركزي و لجعل العقود الذكية آمنة للاستخدام المؤسسي. بما يتلائم مع هذا التركيز المؤسسي ، تعتبر Sawtooth معيارية بشكل عالي جداً. يتيح ذلك للمؤسسات والتحالفات اتخاذ قرارات بشأن تطبيقات بلوكتشين الخاصة بهم بأنفسهم.

### الابتكارات التقنية في Sawtooth:

تحتوي Sawtooth على عدد من التقنيات الإبتكارية ، متضمنة:

الإجماع الديناميكي أو المتغير (Dynamic consensus): الذهاب إلى أبعد من فكرة الإجماع القابل للتوصيل المبني على وقت الترجمة ، هذا يسمح للتحالف من تغيير خوارزمية الإجماع على شبكة بلوكتشين قيد تشغيل وذلك ببساطة عن طريق إصدار معاملة.

## Proof of Elapsed time (PoET)

خوارزمية إجماع تتميز بنفس خاصية التوسع التي تتميز بها proof of work ولكن بدون السلبات التي تعاني منها تلك الخوارزمية من استهلاك القدر الكبير من الطاقة.

## Transaction families

هو تجريد ذكي للعقد حيث يمكن للمستخدمين كتابة منطق العقد الذكي باللغة التي يختارونها.

## compatibility with Ethereum contracts

يمكن لعائلات المعاملات أيضا دمج مترجمات العقود الذكية الأخرى بما في ذلك Hyperledger Burrow's Ethereum Virtual Machine. تعمل ميزات Sawtooth مثل الإذن والإجماع غير القابل للتوصيل على تمكين تكوين Ethereum بشكل مناسب للمؤسسة.

## Parallel transaction execution

تتطلب معظم شبكات البلوكتشين معاملات ليتم تنفيذها على شكل سلسلة وذلك لضمان ترتيب متسق عند كل نظير. يتضمن Sawtooth جدولة متوازية متقدمة تقسم Blocks إلى تدفقات متوازية. تسمح هذه الخاصية على تسريع عملية المعالجة لحل مشكلة أداء بلوكتشين جزئيا مقارنة بقواعد البيانات التقليدية.

## Private transactions

يمكن أن يتم نشر مجموعة cluster من Sawtooth nodes مع أذونات منفصلة. هذا يوفر الخصوصية والسرية عبر المشاركين لتلك السلسلة المميزة. لا توجد خدمة مركزية تتسرب منها المعاملات أو غيرها من المعلومات السرية. على أي حال ، مطلوب الوسطاء مثل Hyperledger Quilt لتوصيل السلاسل المنفصلة. في المستقبل ، تخطط Sawtooth لتوفير ميزات إضافية للخصوصية والسرية ، فوق بيانات التنفيذ الموثوقة و zero knowledge primitives.

## Sawtooth extends earlier distributed ledgers

بشكل عام ، تم تصميم Sawtooth لإكتشاف الأسئلة التي عادة ما يتم إطلاقها في التوسع ، الأمان و الخصوصية عن طريق السجلات الموزعة الأخيرة. التي تتطلب تصميم معياري التي تفتقر إلى الوقت. بدأ من الصفر بتفعيل المشروع لرسم الدروس من أنظمتهم الريادية ، ومن ثم يتم التمدد إلى حالات استخدام أخرى التي لم يكن الغرض منها حل سجلات العملات الأصلية.

تعزز نموذج إجماع PoET التوسع. حيث يتم توسيع مجال العقود الذكية لعائلات المعاملات ، بينما يتم تضيق قنوات الهجوم المحتملة. حيث يكتشف أيضا مصممي Sawtooth بيئة التنفيذ الموثوق به والدور الذي يمكن أن يلعبه هؤلاء في المعاملات الخاصة.

## Sawtooth for enterprises

يجب الحفاظ على بعض السمات الرئيسية للسجل الموزع ، حتى عند التفرع إلى حالات العمل الجديدة. في التنفيذ المؤسسي ، يجب أن لا يتم تفويض السجل الموزع إلا في قاعدة بيانات منسوخة فقط. يحتاج المشاركون في المؤسسة إلى الحكم الذاتي وأن يملكون الحق في تشغيل أجهزتهم الخاصة. توفر هذه القيمة التفاعلية مع كل عضو يمتلك جهاز يعمل على الشبكة سلامة البيانات. لتحقيق هذه النزاهة ، يجب أن تفي البلوكتشين بثلاث متطلبات صعبة:

- توفر الأمن مقابل العمليات المشبوهة داخل الشبكة
- إدارة الموارد البشرية الكبيرة
- إدارة الموارد البشرية المتغيرة

لم يتم تصميم العديد من خوارزميات الإجماع المستخدمة في قواعد البيانات المنسوخة التقليدية للتعامل مع متطلبات البلوكتشين هذه. تم تصميم Sawtooth و PoET لتطبيقات البلوكتشين اللامركزية الحقيقية ، التي تعتبر تطبيقات تحتوي على عدد من المشاركين في عملية الإجماع التي تكون منفصلة إداريا وماديا.

توفر PoET الأمان مقابل الممثلين السيئين كما تم تصميمها لإدارة مغادرة ووصول الأجهزة في شبكة كبيرة. علاوة على ذلك ، توفر Sawtooth إمكانية التحكم على السلسلة لتطوير الإجماع وقوانين العمل الأخرى التي يوافق عليها التحالف طوال عمر الشبكة. هذا يعني أنه يمكن للتحالف تغيير الإجماع على الفور باستخدام المعاملات فقط. يمكن أن يبدأ المستخدمين بالإجماع المقيد ثم يتم تغييره إلى إجماع مثل PoET التي توفر الأمان ، التغير و التوسع في الخصائص التي تتطلبها الشبكة.

## أدوات مشاريع Hyperledger الحالية

**Hyperledger Caliper:** عبارة عن أداة بلوكتشين معيارية ، تعمل على قياس أداء أي بلوكتشين عن طريق استخدام مجموعة من حالات الاستخدام المحددة مسبقا

**Hyperledger CELLO:** مجموعة من الأدوات التي تعمل على جلب نموذج النشر عند الطلب إلى نظام البلوكتشين بطرق الية وذلك لتوفير وإدارة عمليات بلوكتشين التي تقلل من الجهد

**Hyperledger Composer:** مجموعة من الأدوات والمنصات مفتوحة المصدر تعمل على تسهيل تطوير تطبيقات البلوكتشين

**Hyperledger Explorer:** لوحة تحكم لعرض معلومات على الشبكة ، متضمنة معلومات Blocks ، سجلات nodes و الإحصائيات و العقود الذكية و المعاملات

**Hyperledger Quilty:** مجموعة من الأدوات توفر التوافقية عن طريق تنفيذ ILP ، والتي تعتبر في الأساس بروتوكول مدفوعات مصمم لتحويل القيم عبر السجلات الموزعة وغير الموزعة.

## Hyperledger Caliper

هي أداة بلوكتشين معيارية التي تقيس أداء أي تطبيق للبلوكتشين عن طريق استخدام عدد من حالات الاستخدام المحددة مسبقا.

تنتج هذه الأداة تقارير تظهر عددا من مؤشرات الأداء مثل:

- استخدام الموارد
- زمن انتقال المعاملة
- عدد المعاملات في الثانية
- تعريف الآخرين

لم يكن هناك وجود لأي أداة عامة توفر تقييم الأداء لمختلف شبكات البلوكتشين ، بناء على عدد من القواعد والقوانين المقبولة بشكل عام. لا تنشر هذه الأداة نتائج معيارية ، ولكن الفكرة هي في استخدامها كمرجع داخلي لإختيار تطبيق البلوكتشين الأنسب للاحتياجات المحددة للشركة.

توفر Hyperledger Caliper أداة معيارية فعالة التي يمكن أن تعمل ضد عدد من منصات Hyperledger. يستمر المجتمع في تعريف معايير أداء أخرى واستخدامها كأداة قياس.

## Hyperledger Cello

هو عبارة عن مجموعة أدوات وحدة البلوكتشين التي تهدف إلى جلب نموذج النشر عند الطلب إلى أنظمة البلوكتشين. الهدف هو مساعدة الشركات للتأقلم بسرعة وسهولة مع تقنية البلوكتشين ، عن طريق توفير طريقة الية لإنشاء ، إدارة وإنهاء البلوكتشين. توفر Cello خدمة سلسلة متعددة المستأجرين فعالة ومؤتمتة على البنى التحتية المختلفة ، متضمنة الأجهزة الافتراضية والأجهزة السحابية مثل (AWS) ، و منصة تعمل على احتواء العقود الذكية مثل Docker و Swarm و Kubernetes. بشكل عام يساعد هذا الأمر في تعزيز كفاءة البلوكتشين كخدمة BaaS.

توفر Cello أيضا لوحة تحكم مباشرة حيث يستطيع المستخدم عمل ما يلي:

- عرض حالات نظام البلوكتشين
  - عرض الاحصائيات مثل أحداث البلوكتشين ، أداء Chailcode ، واستخدامات النظام
  - إدارة البلوكتشين عن طريق إنشاء ، تشكيل و حذف العناصر
  - إدارة Chaincode عن طريق تنفيذ و رفع برمجيات Chaincode الخاصة
- تدعم Hyperledger Cello حاليا Hyperledger Fabric باعتباره تطبيق بلوكتشين رئيسي. يخطط المشروع لدعم Hyperledger Sawtooth و الأنواع الأخرى من البلوكتشين. تتبع الهيكلية أسلوب الخدمة الصغيرة ، مع تطبيقات قابلة للتوصيل للكثير من المكونات. لغة البرمجة الرئيسية المستخدمة هي Python و JavaScript

## Hyperledger Composer

هي عبارة عن أدوات تطوير مفتوحة المصدر لجعل إنشاء العقود الذكية وتطبيقات البلوكتشين أسهل وأسرع لحل مشاكل العمل. الهدف الرئيسي هو تسهيل عملية دمج تطبيقات البلوكتشين مع أنظمة الأعمال الحالية ، وبالتالي الوقت إلى القيمة.

يساعد Composer على تطوير حالات الاستخدام وتطبيق حلول البلوكتشين في أسابيع ، بدلا من شهور. يمكن Composer المستخدمين لنمذجة شبكات الأعمال الموجودة بسرعة ، و دمج الأنظمة الموجودة والبيانات مع تطبيقات البلوكتشين. يمكن أن تحتوي الشبكة على أصول مثل البضائع الملموسة أو الغير ملموسة ، الخدمات ، أو الملكيات الخاصة و المعاملات المتعلقة بهم. كجزء من النموذج ، يستطيع المستخدم التعرف على كيفية تفاعل المعاملات مع الأصول. تشمل شبكة الأعمال المشاركين الذين يتفاعلون معهم. وكل مشارك يمكنه الارتباط بهوية فريدة من نوعها من خلال عدد من الشبكات المختلفة.

تدعم Hyperledger Composer البنية التحتية المتوفرة لشبكة بلوكتشين Hyperledger Fabric ووقت التشغيل. في حين أن Fabric تدعم بروتوكول الإجماع القابل للتوصيل ، بحيث يضمن ذلك بأنه يمكن التحقق من المعاملات بناء على السياسات المناسبة للمشاركين في الشبكة.

## Hyperledger Explorer

توفر Hyperledger Explorer لوحة تحكم لعرض معلومات حول blocks و node و logs و statistics و smart contracts و transactions وأي معلومات أخرى يتم تخزينها في شبكة البلوكتشين. يستطيع المستخدمون الاستعلام عن block معينة أو معاملات لعرض المعلومات الكاملة. يمكن ل Explorer التكامل مع أي منصة مصادقة أو تراخيص ، سواء كانت تجارية أو مفتوحة المصدر ، لتوفير الوظائف المناسبة لإمكانيات المستخدمين.

تتضمن أهداف Explorer ما يلي:

- إنشاء مستكشف بلوكتشين عام مستند على الويب يسهل تثبيته واستخدامه مع منصات بلوكتشين المختلفة.
- استخدام أحدث الأدوات والتقنيات لجعل Explorer سهل التنفيذ ، والصيانة ، والتوسع
- دعم الحزم الأساسية في أكثر المنصات الشائعة والمشهورة لضمان سرعة Explorer وسهولة تنصيبه

تدعم Explorer حاليا إطار عمل Hyperledger Fabric.

## Hyperledger Quilt

توفر Hyperledger Quilt التكامل بين أنظمة السجلات عن طريق تطبيق (ILP) Interledger Protocol بواسطة Java. بروتوكول ILP بسيط جدا ، وهي عبارة عن بروتوكول مفتوح المصدر يعمل على إنشاء وتأسيس مساحة اسم عالمي للحسابات وذلك للمساعدة في إجراء المعاملات عبر السجل العام.

تفصيل أكثر عن ILP

تعتبر شبكات الدفع هذه الأيام معزولة ومنفصلة. بينما أنظمة الدفع تعتبر سهلة عندما تكون العملة في دولة واحدة ، أو عندما تكون العملية بين الأطراف في نفس الشبكة ، ولكن الإرسال من نظام أو سجل إلى سجل آخر غالبا ما يكون مستحيلا. في حال وجود التوصيلات ، تكون يدوية وبطيئة وباهضة الثمن.

يعتمد ILP على مفاهيم تعود إلى أيام السبعينات الميلادية. لقد استغرق ظهور البيتكوين وحركة البلوكتشين العالمية لجعل العالم يدرك أنه يمكن إعادة اختراع الأموال والقيمة باستخدام التقنيات المستندة إلى الإنترنت. مع استخدام ILP يمكن للمال والأشكال الأخرى من القيمة أن يتم تعبئتها ، توجيهها ، وتوصيلها عن طريق شبكات الدفع و السجلات العامة.

يعتبر ILP بروتوكول دفع تم تصميمه لإرسال قيمة من خلال السجلات الموزعة وغير الموزعة. هذا يوفر توجيه المدفوعات عبر السجلات الموزعة المختلفة ، بينما يتم عزل المرسل والمستقبل من المخاطر التي تنجم من الوسطاء. تعمل عمليات تأمين نقاط الدفع المتعددة و توجيهه الالي على تفعيل شبكة عالمية من الشبكات لأنواع مختلفة من القيمة التي يمكن توصيل أي مرسل مع أي مستقبل.

## An Interoperability solutions

يعتبر Hyperledger Quilt تنفيذ لبروتوكول ILP على مستوى المؤسسات ، يتم تطويرها باستخدام لغة Java. يوفر Quilt مكتبات وتطبيقات مرجعية لمكونات Hyperledger الأساسية.

الفكرة هي أن Quilt سيصبح أحد حلول Interoperability للسجل الموزع لمشاريع Hyperledger. هذا سيمكن حلول السجلات الموزعة لأعضاء Hyperledger ، السجلات الخاصة للمؤسسات التعليمية ، المحافظ لشركات IOT ، وأنظمة سلاسل التوريد للتواصل مع بعضها البعض لأداء المعاملات الموزعة الصغيرة جدا.

توفر Quilt بعد تطبيق ILP ما يلي:

- قائمة من القوانين لتمكين التشغيل البيئي للسجل باستخدام الدلالات الأساسية
- معيار لتنسيق عنوان وحزمة بيانات مستقل عن السجل الموزع
- إطار عمل لتصميم بروتوكولات عالية المستوى لحالات استخدام محددة

نحن نعيش في عالم متصل بشكل عالي جدا ، في المستقبل ، لا شك بأن العالم سيصبح متقارب بشكل أكبر مما كان عليه من قبل. في كلا حياتنا العملية والخاصة ، ستكون القاعدة هي المزيد من البيانات ، المزيد من المحتويات الرقمية ، المزيد من الاتصال ، والمزيد من عمليات المشاركة. جميعها تتطلب إدارة جيدة للأمان ، الخصوصية و الثقة.

نتوقع أن نشاهد بعض المشاكل الشائعة: الكثير من الناس يودون مشاركة البيانات عبر قاعدة البيانات الموزعة ، ولكن بدون وجود مالك يثق فيه الجميع. الحل هي تقنية سجل موزع (DLT) Distributed ledger Technology. نتوقع أن يكون DLT أكثر شيوعا ، وذلك لإرتفاع معدل مشاركة البيانات بين الأطراف.

ولكن مشاركة العالم بسجل موزع واحد ليس بالأمر اليسير. على سبيل المثال ، يؤثر الإهتمام في الحصول على الأمان والخصوصية في شبكة البلوكتشين يعني التضحية بالأداء. هذه الإقتراح قد يحتاج إلى عدد مختلف من شبكات البلوكتشين التي يمكن أن تتواصل وتتفاعل مع بعضها البعض بشكل سلس. لا يوجد شبكة بلوكتشين واحدة تعمل على تشغيل جميع التطبيقات.



## لماذا شبكات البلوكتشين المقيدة Hyperledger مفتوحة المصدر ؟

تعود كلمة البرمجيات الإحتكارية "Proprietary software" إلى المنتج التجاري الذي يتم ترخيصه من قبل البائعين ، وعادة ما يكون بشكل مجاني. حيث لا يمكن لأي أحد الوصول إلى الأكواد الرئيسية للبرنامج سوى الناشر الأصلي للكود. في المقابل ، تعتبر المصادر المفتوحة المصدر وهي عبارة عن برمجيات يمكن لأي أحد الحصول عليها ، وقراءة الأسطر البرمجية لهيكلتها ، بل التعديل أيضا في الأسطر البرمجية الرئيسية للبرنامج. كما سيشرح هذا الفصل الأسباب والطرق التي ساهمت فيها البرمجيات المفتوحة المصدر في تطوير تقنية البلوكتشين في الأعمال.

### المصدر المفتوح شائعا و مقبول

يعتبر المصدر المفتوح خيارا جيدا وفعالا وذلك عندما يتم تصميمه وكتابته ونشره بشكل صحيح. على سبيل المثال ، يعمل نظام تشغيل Linux على أكثر من 90% من الأجهزة السحابية على مستوى العالم ، ويعمل على أكثر من 80% من الأجهزة الذكية على مستوى العالم ، و يعمل أيضا على أكثر من 99% من أجهزة الكمبيوتر الخارقة Supercomputer. يعتبر خادم Apache المفتوح المصدر و المعروف بتوفير خدمة الإنترنت من أكثر خوادم الإنترنت استخداما لأكثر من 20 سنة ، كما يدعم هذا الخادم أكثر من 40% من جميع المواقع الالكترونية الفعالة هذه الأيام.

توجد عدد من البرمجيات المفتوحة المصدر معروفة ومستخدمة حاليا بشكل كبير مثل ، MySQL – خادم قاعدة البيانات الأكثر شهرة حول العالم – ومتصفح Firefox ، حيث تقدم المصادر المفتوحة بعض الفوائد الواضحة جدا

بناء على استفيائين تم تقديمها مؤخرا - من قبل Hyperledger Foundation وهي منظمة مهتمة بتطبيق تقنية البلوكتشين في الأعمال - لمجموعة من المطورين والمديرين التنفيذيين. تبين أن هنالك بعض الأسباب الرئيسية التي ساهمت في اختيار الشركات للبرامج المفتوحة المصدر:

- الميزات والقدرات التنافسية
- إمكانية العملاء التبديل بسهولة وذلك لعدم وجود بائع يحتكر المنتج
- حلول عالية الجودة
- القابلية للتخصيص وإصلاح الخلل من خلال إمكانية الدخول إلى كود المصدر
- تكلفة إجمالية منخفضة للملكية

عامل الجذب الرئيسي في بدايات ظهور المصدر المفتوح أنها كانت تقدم بشكل مجاني.

الان ، على أي حال ، تختار الشركات المصدر المفتوح لخفض المخاطر ، اكتساب سرعة الوصول إلى السوق ، والحصول على ميزة تنافسية. كما ترغب المنظمات من مبرمجيتها إلى التركيز على المشاريع الاستراتيجية التي تضيف قيمة نوعية – مثل بناء وابتكار صناعات جديدة – أو عمل تحسينات محددة إضافية على منصة مثبتة – بدلا من اختراع صناعة جديدة.

تصاعدت كل هذه المميزات عندما واجهت المؤسسات المفاهيم الجديدة أو المليئة بالتحديات - مثل المواقع في السنوات الماضية - و مثل تقنية البلوكتشين هذه الأيام. بالإضافة إلى تطوير البنية التحتية الكاملة وهندسة جميع الحلول الخاصة بها. يمكن للمؤسسات أن تقف على أكتاف الآخرين الذين قدموا أعمالاً رائدة وشاركوا بحرية مع العالم.

### المصدر المفتوح يبني الثقة

توفر تقنية البلوكتشين فرصة جيدة للاستفادة من فكرة المصدر المفتوح ، نظراً لأن الثقة متأصلة بشكل كبير في جميع تقنيات البلوكتشين. تم تصميم البلوكتشين لتفعيل تعاملات النظراء المباشرة بين الأعضاء الذين لا يثقون الثقة الكاملة ببعضهم البعض ، أو لا يثقون بأي سلطة مركزية للتحقق من العمليات أو تسوية النزاعات. لذلك ، من المهم على جميع الأعضاء أن يثقوا بتقنية البلوكتشين. نحن نعتقد بأن النهج المفتوح التشاركي الذي يقوم بدعوة المشاركين من جميع الشركات يعتبر من أكثر الطرق نجاعة لبناء الثقة لرواد الأعمال – ثقة كافية لهم لإعتماد تقنيات البلوكتشين على نطاق واسع وبشكل كبير.

### الحوكمة المفتوحة:

الحوكمة المفتوحة تعني بأن القرارات التقنية – مثل ماهي الخصائص التي يجب إضافتها، وكيفية إضافتها ، ومتى تتم إضافة تلك الخصائص – تتم عن طريق مجموعة من المطورين المنتخبين من بين مجموعة من المشاركين النشطين. يمكن لأي أحد المشاركة في الهايبرليدجر بأن يصبح إما مساهماً أو مشرفاً.

أن تصبح مطوراً أو مشرفاً يعني أنك شخص موثوق به في هذا المشروع. فأنت تعلم كيف تتم صناعة القرارات وكيف يتم اختيار الأشخاص لصناعة تلك القرارات. يعتبر هايبرليدجر العنصر المحايد كما يتم إسناد المساهمات الفنية بناء على جدارة المطور أو المشرف. بالإضافة على عمل الشركات على تطبيق البلوكتشين داخلياً ، كما أنها تقوم ببناء منتجات و الخدمات بناء على مشاريع الهايبرليدجر. إنهم يثقون في هايبرليدجر بسبب أن تقنياتها مبنية بشكل مفتوح المصدر من قبل مجتمع كبير وواسع من المطورين.

### المصدر المفتوح يعزز قابلية التشغيل البيئي:

Interoperable” (قابلية التشغيل المتبادل) يعني بأن البرنامج يمكن أن يعمل مع البرامج الأخرى – حتى تلك البرامج التي تعمل على منظمات أخرى – وذلك لتنفيذ المهام بسرعة ويسر وسهولة. في عالمنا المتصل الحالي ، يجب أن يكون هذا الأداء فعال بشكل كبير. بينما في المستقبل ، نحن نؤمن بأن العديد من شبكات البلوكتشين ستدعم العديد من الأعمال التي تعمل على تشغيل العديد من المنظمات.

تعمل الهايبرليدجر على تسهيل عملية التفاعل بين شبكات البلوكتشين المختلفة. تم تصميم تقنية هايبرليدجر المفتوح المصدر من البداية لدعم قابلية التشغيل البيئي عبر سلاسل الكتل المختلفة. كما تم تصميم Hyperledger Quilt على وجه الخصوص لدعم المعاملات عبر سلاسل الكتل.

### المصدر المفتوح أمر منطقي للبلوكتشين

تحتاج الشركات إلى منصات بلوكتشين معيارية قوية وغنية بالميزات التي يمكنها تخصيصها لتلبية متطلباتها. حيث تصنع الصناعات المتنوعة مثل البنوك ، السيارات و صناعة الطائرات و شركات الرعاية الصحية نظام بيئي واسع للمؤسسات ، يمكن لكل ذلك التعاون مع مجتمع مطوري هايبرليدجر العالمي. عندما يتشارك مجموعة من المستخدمين والبائعين لإنشاء تقنية مشتركة ، حيث يمكن لأي أحد أن يستمتع بمميزاتها المؤكدة بما في ذلك المخاطر القليلة ، الجودة المرتفعة ، سرعة وقت التسويق. مما يساعد على فعل المزيد لتطوير تقنيات بلوكتشين من خلال العمل معا بدلا من العمل بمعزل عن الآخر.

### خدمات الهايبرليدجر صديقة للبيئة:

تقدم الهايبر ليدير خدمات خضراء ، حيث تجلب المستخدمين ، المطورين والبائعين مع بعضهم البعض من العديد من القطاعات المختلفة و مساحات السوق. يمتلك جميع هؤلاء المشاركين إلى شيء واحد مشترك: جميعهم مهتمين بالتعلم أكثر ، تطوير واستخدام بلوكتشين الأعمال. في حين ان البلوكتشين تقنية قوية ، إلا أنها ليست ذات حجم واحد يناسب الجميع.

تحتاج كل شركة إلى خصائص وتعديلات محددة خاصة بها وذلك لمساعدة تقنية البلوكتشين لتحقيق الغرض المقصود منه. لن يكون هنالك شبكة بلوكتشين قياسية واحدة ، في حين أن المنظمات المختلفة تمتلك احتياجات مختلفة. بدلا من ذلك ، نتوقع أن نشهد العديد من شبكات البلوكتشين تمتلك خواص مختلفة التي توفر مجموعة كبيرة من الحلول من خلال العديد من الصناعات.

توفر الهايبرليدجر هيكله نظيفة التي يمكنها احتضان العديد من الأفكار الجديدة ، دعم كل فكرة بالموارد الأساسية ، وتوزيع النتائج على نطاق واسع. يمكن للهيكلة النظيفة أن تدعم العديد من الأنواع المختلفة مع استهلاك موارد أقل بكثير.

توفر الهايبرليدجر المميزات التالية، وذلك بصفتها منظمة نظيفة لتطوير بلوكتشين مفتوحة المصدر:

- إنتاجية أفضل من خلال التخصص
- التعاون لتجنب الجهود المكررة
- مراقبة جودة أفضل للكود
- معالجة أسهل للملكية الفكرية

## المساعدة في الاستمرار بالتطوير

قد يكون التنقل بين جميع الأدوات المفتوحة المصدر أمراً شاقاً. يعود ذلك بسبب التكلفة والتعقيدات التي تحتويها. بعض المنظمات لم تكمل المشوار ، والبعض الآخر لم تبدأ بالأصل. تعمل الهايبرليدجر على خفض عبء البحث عن طريق إنشاء بيئة تفاعلية التي تبسط عملية الاتصال. يساعد الاتصال الجيد المشاركين الجدد للتواصل، والحصول على المعلومات المهمة بسرعة. كما يساعد إنضمام المشاركين الجدد السريع في تسريع عملية تطوير المجتمع بأكمله.

## إنتاجية أفضل من خلال التخصيص

يعرف التخصيص أيضاً بتقسيم العمل - التي تقود إلى الانتاجية العالية. بدلا من ترك جميع الأشخاص يقومون بجزء بسيط من كل شيء ، يعمل التخصيص على تركيز طاقة الناس على مهام قليلة ليكونوا خبراء في تلك المهام. الفائدة من التخصيص هي الحصول على خبراء أكثر ، أكثر قيمة مضافة ، وفي النهاية خلق المزيد من الثروة. هذا هو سبب كون التخصيص قد أثبت أنه أحد العوامل لدفع التنمية الاقتصادية. يحصل المشاركون على نفس الفوائد - وفرة الخبراء ، الكثير من القيمة المضافة ، وإنتاجية أفضل - عن طريق التخصيص في مجالات محددة في تقنية جديدة مثل البلوكتشين. في بيئة مفتوحة المصدر بدون أي منظمة مركزية ، هذا سيكون أكثر صعوبة. كما تشجع بنية الهايبرليدجر النظيف المتخصصين ، مما ينتج عنه إنتاجية أفضل. كما أن المشاركين الذين تتصادف تخصصاتهم في مجالات مماثلة لا يحصل بينهم تنافس ضد بعضهم البعض. في منظمات greenhouse ، يتم تشجيع المتخصصين لتوحيد جهودهم وذلك لتسريع عمليات بحثهم وتطويرهم.

## التعاون لتجنب تضارب الجهود

في البيئات المنعزلة ، يمكن أن يتم تكرار العمليات والجهود من غير قصد. يعتبر تكرار الجهود أمراً سيئاً في المجالات الجديدة مثل Blockchain ، حيث يتواجد مجموعة من الموهوبين الغير متخصصين في مجالات كثيرة. أما في منظمات greenhouse ، التي يتم فيها تعاون المشاركين في بيئة مشجعة. هذا يساعد على تجنب تكرار العمليات، تبسيط تطوير المشاريع الجديدة ، بالإضافة إلى تشجيع إنشاء أدوات مشتركة تعود بالنفع على المجتمع ككل. تعد التوافقية بين مختلف السجلات الموزعة أمراً مهما لفهم المشاريع الأخرى بشكل أفضل. كما أن هيكلية الحوكمة التي يتم توفيرها من خلال Hyperledger تساعد في حل أي قصور في توافق البيانات التي يمكن أن تنشأ أثناء التطبيق.

## جودة أفضل للتحكم بالأسطر البرمجية

يتم التعرف على البرمجيات المفتوحة المصدر لجودتها العالية، الذي تم تحقيقه من خلال مراجعة الأسطر البرمجية الدقيقة وتصحيح الأخطاء بشكل كبير. يعزز Hyperledger مراقبة الجودة عن طريق وجود لجنة فنية تقوم بمراجعة المشاريع خلال دورة حياتها. هذا يمنح المشاريع الجديدة الفرصة لتنقيحها ، ليكتسب المطورون المعرفة من جميع المشاريع الموجودة. من هذا الجانب ، قد يكتشف أعضاء المشروع بعض الابتكارات في مشاريع أخرى التي يمكن أن تفيد وتعزز مشاريعهم الخاصة. يعزز هيكل greenhouse قابلية التوافق بين المشاريع الجديدة والقائمة.

## حالات استخدام شبكات البلوكتشين المقيدة Hyperledger على أرض الواقع:

سنقوم بهذا الفصل بشرح خمس أمثلة ملموسة حيث يكون للبلوكتشين حالة استخدام واضحة وملموسة ، تم جلب حالات الاستخدام هذه من مجالات مختلفة ومرتبطة حسب الترتيب الأبجدي:

- البنوك ( تنفيذ القروض ) Banking - applying for a loan
- الخدمات المالية (عمليات معالجة ما قبل التجارة) Financial services - post-trade processing
- الرعاية الصحية (الأطباء المعتمدين) Healthcare - credentialing physicans
- تقنية المعلومات (إدارة الهويات المحمولة) IT - managing portable identities
- إدارة سلاسل التوريد (تتبع السمكة من المحيط إلى الطاولة) Supply chain management - tracking fish from ocean to table

تقدم Hyperledger أدوات فعالة متوفرة لكل حالة من هذه الحالات ، في بعض الحالات، تم تطوير proof-of-concept .

### البنوك ( تنفيذ القروض ) Banking - applying for a loan

عندما ترغب البنوك بإجراء عمليات إعارة ، ولكن تريد أشخاص يحملون خطورة منخفضة. هذا يحفز البنك لإجراء عمليات جمع بيانات مفصل وهي معلومات التعرف الشخصية (PII) لكل شخص يطلب قرض ، مثل تاريخ الولادة ، الوضع الاقتصادي ، رقم الهوية الوطنية أو رقم جواز السفر ... الخ

في النهاية ، يستخدم البنك PII للوصول إلى التصنيف الائتماني لمقدم الطلب. قد تتطلب اللوائح مشاركة معلومات تحديد الهوية الشخصية مع السلطات. على سبيل المثال ، منع غسيل الأموال. لكن الاحتفاظ بالكثير من معلومات تحديد الهوية الشخصية قد يجعل كل بنك هدفا رسميا للمخترقين.

البحث عن قرض أمرا مرهقا للمقترض. عملية التقديم تتدخل في الأمور الشخصية ، ومن الصعب البحث للحصول على أفضل الاسعار بين البنوك. يضاعف كل تطبيق جديد الجهد ويزيد من خطر إساءة استخدام معلومات تحديد الهوية الشخصية لمقدم الطلب.

## يمكن لمشروع Hyperledger INDY المساهمة في إيجاد حل لهذه المشكلة

توفر Indy حلول هوية تحويلية لحالة الاستخدام هذه ، باستخدام Indy يمكن لمقدمي الطلب مشاركة فقط المعلومات التي يريدها البنك لإتخاذ القرار ، بطريقة تضمن المصادقية ، يبني الثقة في المقرض ، ويلبي مطالبات المنظمين.

يمكن لأي باحث عن قرض التقدم بالطلب لأكثر من 100 مقرض مختلف في ثواني قليلة جدا ، بدون الحاجة لمشاركة أي معلومات حساسة في قاعدة بيانات قابلة للإختراق ، بدلا من الكشف عن أي معلومات تعريف الشخصية PII ، يمكن لمقدم طلب القرض تقديم 0 معلومات تثبت أنه أكبر من 21 سنة ، وأن دخله من ضرائب العام الماضي تجاوز حدا معيناً ، وأن لديه رقم هوية حكومي صالح ، وأن درجته الائتمانية قد استوفت حدا معيناً الأسبوع الماضي.

بهذه العملية سيعمل السجل العام المعتمد على الهوية مصدرا عالميا للحقيقة ، والتي تقدم القيمة للعديد من الأطراف. يمكن للمتقدمين إعطاء الموافقة ، وكل شخص يمكنه الموافقة على وقت وكيفية منحها. يمكن للمقرضين الامتثال للوائح وإظهار مسار تدقيق غير قابل للتعديل. نتيجة لذلك ، يمكن للسوق العمل بكفاءة أكبر ، يمكن للبنوك أن تقدم القروض بثقة ، بينما يمكن لمدقي الطلبات حماية معلوماتهم الشخصية بشكل فعال.

## أفكار مشاريع Hyperledger أخرى في هذا المجال

تصبح حالة الاستخدام هذه أكثر اقناعا عندما تفكر في نقاط القوة المضافة في مشاريع Hyperledger الأخرى. على سبيل المثال، يمكن لمشروع Hyperledger Burrow أن تفعل تطبيقات القروض على عقود ذكية ، وإرفاقها إلى هويات قوية كخطوة تالية. بينما يمكن أن يعمل Hyperledger Fabric على قيادة نظام العضوية عن طريق الارتباط بالهوية السيادية الموجودة مسبقا في طلب القرض.

## الخدمات المالية (عمليات معالجة ما قبل التجارة) Financial services - post-trade processing

تتمثل الدوافع الأساسية في تطبيق تقنية البلوكتشين للخدمات المالية هذه الأيام هي Privacy (الخصوصية) ، Confidentiality (السرية) ، accountability (المسؤولية). تتطلب إرشادات الإمتثال مثل أنظمة مكافحة غسيل الأموال وأنظمة التعرف على العملاء KYC أن البنوك و مقدمي الخدمة يمكنهم التعرف على الهوية الرسمية للعملاء ومنحهم تصريحاً لإجراء المعاملات.

هذه هي الأسباب الرئيسية جنبا إلى جنب مع الكميات الكبيرة من المعاملات وراء اكتساب consortium blockchain زخماً في الخدمات المالية. من بين العديد من حالات الاستخدام المحتملة في هذا المجال - خاصة أسواق رأس المال - يمكن أن تستفيد عمليات ما بعد البيع من البلوكتشين.

### العديد من الخطوات في عمليات ما بعد البيع:

تتضمن خدمات ما بعد البيع جميع الأنشطة التي تتم بعد إتمام عملية البيع. بما فيها عمليات الدفع عن الكاشير (OTC) أو عند المصرف. في المستوى العالي ، تتضمن خدمات ما بعد البيع الخطوات التالية:

1. التحقق من عملية البيع (Trade validation): التحقق من صحة المعاملة وتأكيد ما بعد تنفيذ عملية البيع.
2. المقاصة (Clearing): التأكد من مطابقة تعليمات التجارة والتأكدات عبر الأطراف المقابلة المختلفة بالإضافة إلى أنشطة المقاصة المحتملة.
3. التسوية (Settlement): التحقق القانوني للالتزامات التعاقدية للوصول إلى نهاية الصفقة. متضمنة عمليات الدعم مثل إخطار جميع الكيانات المتأثرة بالمعاملة.
4. أنشطة الحفظ (custody activities): تعديل المواقف التي يشغلها أمناء الحفظ نيابة عن الأطراف المقابلة.
5. التقارير (Reporting): تلبية جميع متطلبات إعداد التقارير للمخاطر التنظيمية و الداخلية ، مثل مساهمة المعاملة في السوق ومخاطر الائتمان لكل طرف مقابل.



## المشاكل التي نواجهها هذه الأيام في عمليات ما بعد البيع:

تتم جميع الخطوات السابق ذكرها هذه الأيام من خلال أعمال مجزأة يمتد عبر عدد من الأقسام من خلال كيانات متعددة: الوسطاء ، ودائع الضمان المركزي ، غرف المقاصة ، البورصات ، ووكلاء التسوية ، وما إلى ذلك. تتضمن كل عملية تجارية عدد من الواجهات المختلفة ، العمليات ، جهود المصالحة. على سبيل المثال ، هذه الأيام يرسل كل الطرفين تعليمات تسوية منفصلة إلى طرف ثالث موثوق به - وكيل تسوية - الذي يعمل على مطابقة جميع البيانات و التعليمات. يؤدي أي عدم تطابق إلى جهود مصالحة مطولة أو قد تؤدي إلى فشل التجارة. تؤدي كل هذه الازدواجية في الجهود إلى خفض الكفاءة و التأخر في معالجة عمليات ما بعد البيع.

## دور البلوكتشين في تسهيل عمليات ما بعد البيع

بالمقارنة مع النموذج الحالي ، إنشاء عمليات ما بعد البيع على شبكة البلوكتشين ممكن أن يؤدي إلى نوع من الفعالية. الاستفادة من قوة الند للند للبلوكتشين ، بحيث يقوم أحد الأطراف بإدخال تفاصيل معاملة للطرف الآخر من أجل التحقق. يمكن أن تعمل تلك العمليتين على نفس النظام على انسيابية العملية الكلية. نظرا لأن الشبكة نفسها يمكن أن تعمل كطرف ثالث موثوق به ، بحيث يتم تفعيلها من خلال الطبيعة الثابتة والغير قابلة للتعديل للمعاملات على شبكة البلوكتشين. يمكن أن نقلل التعقيد ، وذلك نظرا لإمكانية جميع البيانات الصادرة من جميع الخطوات وجميع المتفاعلين تقييمها على شبكة البلوكتشين ، بالإضافة إلى الوصول إليها على أساس الحاجة إلى المعرفة. أي نشاط غير ذلك غير ضروري. كما يمكن أن يخدم نظام البلوكتشين إعداد التقارير التنظيمية والتجارية بشكل فعال. هذا يعني بأن أربعة من الخمس خطوات التي تم ذكرها في الأعلى - Validation (التحقق) ، clearing (المقاصة) ، settlement (التسوية) ، and reporting (التقارير) - يمكنها أن تتم بإنسيابية وذلك عن طريق استخدام البلوكتشين في عمليات ما بعد البيع.

## متطلبات وظيفية خاصة تدعن عمليات ما بعد البيع

يمكن لأي سجل موزع مقيد (Permissioned) أن يوفر سجل معاملات لا يمكن تغييره وغير قابل للعبث. ولكي نكون أكثر فعالية لعمليات ما بعد البيع ، تتطلب شبكة البلوكتشين عدد من الخصائص الإضافية ، مثل الانتهاء الفوري والمباشر immediate finality ، سرية البيانات في المستقبل future-proof confidentiality ، الأداء البسيط السلس streamlined performance.

## الانتهاء الفوري والمباشر Immediate finality

يجب أن يوفر أي سجل موزع يستخدم في أسواق رأس المال الانتهاء الفوري immediate finality. وذلك ليضمن المستقبل بأن المعاملات صحيحة وملزمة. يمكن أن تسبب خوارزميات الإجماع مثل proof of work أو proof of stack أو proof of elapsed time تفرعات مؤقتة أو حتى إلغاء للمعاملات. هذه الأمور غير متقبلة في عمليات ما بعد البيع. يجب أن تستخدم شبكات البلوكتشين التي تعمل في هذه الحالة خوارزمية إجماع توفر خاصية الإنهاء الفوري للعملية.

## سرية البيانات المستقبلية Future-proof confident

يتوقع جميع المشاركين في أي عملية تجارية أن تظل معاملاتهم سرية ومحفوظة. يجب أن تضمن غرفة المقاصة clearing house التي تقوم بتسجيل المعاملة بأن المشاركين لا يمكنهم الوصول إلى موقف بعضهم البعض أو معلومات التداول. حتى مع المعلومات المجهولة ، يجب عدم إفشاء معلومات الصفقات ، بحيث يجعل هذه المعاملات عرضة لتحليل حركة الأموال. فيما يتعلق بمعلومات السوق العامة ، يمكن أن يؤثر ذلك على هوية المشارك أو أنماط تفاعله.

في المستقبل ، قد هنالك حاجة لمتطلبات أكثر صرامة لضمان سرية سجل البيانات. في شبكات البلوكتشين النموذجي حيث جميع البيانات يتم حفظها في كل جهاز مشارك ، أي إختراق للمفتاح الخاص أو الأسوأ من ذلك ، فك التشفير أو الخوارزمية يمكن أن يؤدي إلى الكشف الكامل عن جميع البيانات التاريخية لجميع المشاركين.

يجب أن يضمن أي سجل مشترك يتم استخدامه في الخدمات المالية بأن جميع المعاملات ستبقى سرية في المستقبل.

## الأداء السلس البسيط Streamlined performance

جميع أنشطة خدمات ما بعد البيع هذه الأيام تحدث في نهاية اليوم ، والتي تقدم متطلبات مختلفة عن معظم حالات الاستخدام الأخرى. عند استخدام البلوكتشين ، ليس من المهم نقل مجموعة السجلات التجارية لليوم بأكمله ليتم تسويتها. تتم تسوية كل عملية تجارية في وقتها تقريبا. مع ذلك ، العدد الإجمالي من المعاملات ستزداد ، حيث يمكن للمشاركين معرفة موقفهم من غرفة المقاصة في الوقت الفعلي تقريبا. هذا يعني كلما كان معدل عدد العمليات في الثانية عالي ، تنخفض متطلبات أداء الذروة بشكل ملحوظ. بشكل عام ، سيكون معدل نقل النظام أسرع.

## مساهمة مشاريع Hyperledger في دعم هذه الأدوار

توفر العديد من المشاريع النابعة من Hyperledger وظائف وخصائص تساعد على بناء حلول شبكة بلوكتشين فعالة لعمليات وخدمات ما بعد البيع. يمكن أن يتم نشر القنوات التي تدعمها Hyperledger Fabric كشبكات منفصلة مع مجموعات تصديق منفصلة وعقد مخصصة بها وذلك لتوفير الخصوصية والسرية. يؤدي تقييد نسخ البيانات على الأعضاء المصرح لهم فقط إلى تأمين سلامة البيانات وعدم تعديل المعاملات ، دون المساس بأمن البيانات.

يمكن تلبية متطلبات إعداد التقارير - الداخلية و الخارجية - عن طريق تضمين وكالة تنظيمية وكيانات رقابية أخرى كأعضاء في القناة. يمكن أن تفعل خاصية تقسيم الشبكة التي تعتمد عليها قنوات Fabric العديد من الولايات القضائية والأنظمة التنظيمية.

توفر عائلة المعاملات على Hyperledger Sawtooth طريقة موثوقة وقوية لدعم أنشطة وعمليات ما بعد البيع. يتيح بناء قوانين معقدة باستخدام اللغة المفضلة ، وإشاعة الوظائف المناسبة للسياق فقط ، عقودا ذكية أكثر أمانا. كما أن خيار حظر نشر العقود الذكية يقلل بشكل كبير من المخاطر التي تتعرض لها المؤسسات المالية.

يمكن الاستفادة من مطالبات Hyperledger Indy القابلة للتحقق وغير القابلة للربط للإبلاغ عن المخاطر المتعلقة في السجل العام دون المساس بالخصوصية. يعمل هذا على تمكين الهيئة التنظيمية من اتخاذ نظرة شاملة للسوق ، وللمساعدة في منع حدوث أعطال السوق المحتملة وحالات التخلف عن السداد الرئيسية. تعمل هذه الخاصية أيضا على زيادة مستوى الخصوصية ، من خلال منح المشاركين السيطرة على هويات الشبكة أو أي سمات يختارون الكشف عنها.

## الرعاية الصحية (الأطباء المعتمدين) Healthcare - credentialing physicans

تعدنا تقنية البلوكتشين بتقليل أحد مضايقات الممارسات الطبية الحديثة " الاعتماد ". تستخدم المستشفيات عمليات الاعتماد للتأكد من أن الأطباء متخصصين وجديرون بالثقة. في هذا السياق ، يعد الاعتماد هي طريقة المستشفى لتقييم أداء الطبيب. ولكن هذه الأيام تفرض هذه العملية عبئا كبيرا على كل من الطبيب المتقدم بطلب الاعتماد و المستشفى التي يجب أن تفحص الطلبات ، حيث يعمل الطبيب على جمع وثائق الاعتماد ، على ورق

يبدأ أي طبيب يرغب في الانضمام إلى المستشفى بعملية جمع نسخ من جميع أوراق اعتماده المهنية مثل:

- دبلوم كلية الطب
- إتمام شهادات أي إقامة أو منحة دراسية
- شهادات من أي مجالس طبية أو متخصصة
- التقييمات من الأقران

- إثبات تلبية متطلبات التعليم الطبي المستمر
- رسائل من المستشفيات التي كان الطبيب ينتسب إليها سابقا ، توضح كيفية القيام بذلك ، ولماذا تم الانتهاء
- تفاصيل أي دعاوى سوء تصرف

من جانب المستشفى ، يعمل مكتب الاعتماد على فحص مستندات الأطباء للإكمال ، التدقيق والتأكد من صحة المعلومات. هذه مهمة شاقة ، سيجدون حتما نواقص ويعودون للتواصل مع الطبيب بسبب المستندات المفقودة ، بعد ذلك يقوم مكتب الاعتماد بالتصديق على بعض أو جميع مستندات الطبيب. على سبيل المثال ، قد يتم الاتصال على كلية الطب للتأكد من أن الطبيب هل تخرج من عندهم بالفعل أم لا. من الواضح أن هذه عملية تستغرق وقتا طويلا ومعرضة للخطأ. بمجرد التأكد من أن الوثائق كاملة وأصيلة ودقيقة ، تجتمع لجنة اعتماد المستشفى - التي تضم عادة الأطباء والإداريين - لتقرير ما إذا كان يمكن للطبيب البدء في ممارسة العمل مع المستشفى.

تعد عملية الاعتماد هذه معقدة ، منخفضة الثقة ، ومهددة للوقت. كما أنها يمكن أن تستغرق أسابيعا أو أشهرا حتى يمكن لأي طبيب أن يلتحق بالمستشفى.

### استخدام تقنية البلوكتشين لحل هذه المشكلة

يجب أن تجيب حلول البلوكتشين الفعالة المستخدمة في الاعتمادات الطبية على ثلاثة أسئلة جوهرية تتعلق بالمحتوى ، الهوية ، و الموارد.

1. هل سيتم وضع المحتوى الفعلي أم مؤشرات المحتوى فقط على شبكة البلوكتشين؟

يمكن أن تضع حلول الاعتماد المعلومات العامة (مثل الترخيص الطبي الحكومي) على شبكة البلوكتشين نفسها. على أي حال ، المعلومات الخاصة (مثل اراء الزملاء) قد يكون من الأفضل تخزينها خارج السلسلة ؛ هذا من شأنه أن يحمي من أي فقد للمفاتيح ويمكن المستخدمين من إزالة - دون تغيير - المعلومات الخاصة.

2. ماهي الطريقة المثلى لإدارة هويات العديد من المشاركين ؟

قد يشمل حد الاعتماد الطموح كل مستشفى ، كل طبيب ، وكل مصدر للتعليم الطبي المستمر ، وما إلى ذلك. قد يصل عدد المشاركين في النهاية إلى الالاف من المشاركين. كيف ستتم إدارة العديد من الهويات بكفاءة وأمان؟

3. ماهي الموارد المطلوبة، خاصة التخزين؟

قد تكون حلول الاعتماد في الخدمة لعقود ، وتتطلب موارد كبيرة للمعالجة والتواصل ، والتخزين. ماذا لو أرادت المنظمات المعتمدة في وقت ما شهادة فيديو من أقرانها؟ يمكن أن تزداد متطلبات التخزين بسرعة كبيرة - من سيغطي هذه التكلفة الإضافية.

## مساهمة مشاريع Hyperledger في تسهيل عمليات الاعتماد

يوفر الاعتماد حالة استخدام جيدة لتقنية البلوكتشين ، بحيث يمكنها تسهيل العمليات وجعلها أكثر سلاسة. توفر Hyperledger Indy حولا جاهزة تتطلب تصميم برامج جديدة وتطويرها. أحد الميزات المهمة : تنفذ Indy المعيار W3C المقترح للمطالبات التي يمكن التحقق منها ، مما يدعم التبادل المزدوج لبيانات الاعتماد المختارة. يمكن أن يعمل هذا المشروع في الممارسات العملية على النحو التالي:

1. يطلب الطبيب إثبات تخرج من كلية الطب
  2. ترسل كلية الطب بيانات الاعتماد للطبيب ، بما في ذلك اثنان التخرج أو أي بيانات إضافية محددة. بحيث يتم حفظ الاعتماد في جهاز الطبيب الخاص. ولا يتم حفظ أي بيانات اعتماد على السجل العام أبدا ، بالتالي يتم يحتفظ السجل العام ببساطة بتعريفات الاعتماد ، وأرقام التعريف الشخصية العامة ، وسجلات الإلغاء والمخططات.
  3. يمكن للطبيب مشاركة صفات الاعتماد (مثل اثنان التخرج) كإثبات لأي مستشفى ، حيث أن جميع سمات الاثبات قد تم التوقيع عليه من قبل عميد الكلية ، يمكن للمستشفى استخدام شبكة البلوكتشين للتحقق من مصدر رأي سمة وسلامته وحالة إبطالها.
  4. يمكن للطبيب ، إذا اختار ، استخدام ما يسمى zero knowledge proofs والكشف الانتقائي لمشاركة نقاط البيانات المحددة التي يتطلبها المستشفى فقط ، ولا شيء أكثر من ذلك.
- تساعد هذه التطبيقات لبيانات الاعتماد التي يمكن التحقق منها على حماية خصوصية الطبيب ، تمنع الارتباط ، وتبقي البيانات الشخصية خارج السجل العام ، كما يوفر الوقت والجهد لجميع المعنيين بالأمر. أخيرا: تعتبر طريقة أفضل للتعامل مع الاعتمادات الطبية (أو أي بيانات أخرى).

## تقنية المعلومات (إدارة الهويات المحمولة) IT - managing portable identities

أحد التطبيقات المثيرة في البلوكتشين هي استخدامها في إثبات الهوية الذاتية: فكرة أن الفرد يمتلك "هويته" الخاصة ويتحكم في البيانات المتعلقة به. هذا له آثار عظيمة على تكنولوجيا المعلومات في المؤسسة. تعمل **Indy** على توسعة أنظمة الهوية التقليدية. حيث تعتبر Hyperledger Indy سجل موزع تركز بشكل أساسي على إثبات الهوية الشخصية. تشارك Indy بعض الخصائص مع أنظمة هويات المؤسسات التقليدية مثل FA2 و IDPs و OAuth و غيرها. وهي،

- تشفير القوة الصناعية
- بيانات وصفية غنية حول الهويات
- التحكم في الوصول والسياسة المتطورة

ولكن هنالك فرق عميق: هو أن هويات Indy مشتركة وليست معزولة أو متحدة. كما أن هويات indy قابلة للنقل ، لذا يمكنك حملها معك في أي مكان يقبلها السجل الموزع.

هذا يعني أنه لا يتطلب إنشاء 10 هويات منفصلة للانضمام إلى 10 أنظمة تدعم هويات Indy. بدلا من ذلك ، جميع الأنظمة يمكنها أن تصل إلى هوية سميح الموجودة مسبقا على البلوكتشين. يمكن لسميح ببساطة اظهار واستخدام هويته. كما يمكن للمنظمة إلغاء دخول سميح ، ولكن لا يمكنها إلغاء هويته، وذلك بسبب أن سميح يملك الهوية بنفسه. كما أن سميح - وليس الأماكن التي تقبل هوية سميح - من يتحكم بالوصول إلى بياناته.

### تتأقلم Hyperledger Indy بشكل أفضل

تعمل Indy أيضا على مشاركة بعض الخصائص مع حلول الهوية المبنية على شبكة البلوكتشين مثل <https://www.uport.me/> Uport و <https://www.stacks.co/> Blockstack . تخزن جميع هذه التقنيات الهوية في سجل موزع لتعزيز الأمان و الحرية الشخصية. على أي حال ، تعتمد Blockstack على شبكة البييتكوين بينما تعتمد Uport على شبكة الإيثريوم.

تفرض أنظمة (proof-of-work (POW تكلفة عالية على المعاملات ، بحيث تصبح كل شخصية ، علاقة ثنائية ، سمة منشورة ، أو تغيير للمفتاح العام نفقتها ملموسة. هذا يؤدي إلى خلق عائقا يثبط العلاقات الثنائية التي تقوض الخصوصية. أيضا ، تعتبر هذه الأنظمة عامة و مفتوحة. لا يمكن أن تكون ذات غرض خاص لسياق أقل من شامل بالكامل. في المقابل ، لا تستخدم Indy خوارزمية PoW ، لذلك تكون العمليات فيها حرة. كما يمكن تحجيم الحالات المختلفة في Indy لتلائم أي سياق مناسب. هذا يجعل Indy أكثر مرونة ، متميزة بتكلفة فعالة ، وأكثر الأنظمة عمليا لإدارة الهويات عن طريق شبكة بلوكتشين المؤسسة.

## إدارة سلاسل التوريد (تتبع السمكة من المحيط إلى الطاولة) Supply chain management - tracking fish from ocean to table

يمثل الصيد من المحيط أكثر من 70 مليار دولار من الإنتاج العالمي. ولكن يواجه هذا المجال عدد من التحديات. على سبيل المثال ، تشير التقديرات إلى أن ما لا يقل عن 20% من الأسماك يتم صيدها بطريقة غير مشروعة ، ولم يتم فحص سوى جزء ضئيل للغاية.

وجدت دراسات حديثة تستند إلى اختبار الحمض النووي أن ما يقارب من سمكة واحدة من كل ثلاث سمكات تم تصنيفها بشكل خاطئ من البائعين. كما وجدت عينة مفصلة من 674 منفذا من جميع أنحاء الولايات المتحدة بأن 87% من سمك النهاش و 59% من سمك التونا كانت تحمل علامات مضللة - والأسوأ من ذلك ، أن 95% من جميع مطاعم السوشي تقدم أسماكاً تحمل علامات خاطئة. تنشئ هذه المشاكل مخاطر صحية على العملاء ، وتضر بالأرصدة السمكية الضعيفة ، وتسرق الضرائب من الدول ، وتضر بسلامة المجال بأكمله.

### العديد من التحديات في تتبع المأكولات البحرية

تعتبر سلسلة التوريد التي تجلب السمك من المحيط إلى الطاولة معقدة جداً ومبهمة. تحتوي هذه العملية على العديد من المشاركين من مختلف المجالات ، والضوابط التنظيمية التي تتجاوز الحدود الوطنية. هذا يجعل سلسلة التوريد فرصة جيدة في تقنية البلوكتشين.

تعد منظمة Oceana منظمة غير ربحية مكرسة لأنشطتها لحماية المحيطات. افترض أن النظام الأساسي المشترك لإمكانية التتبع سيساعد على تحسين دقة وضع العلامات وتقليل صيد القراصنة: " على الرغم من التحديات الهائلة ، فإن إمكانية تتبع المأكولات البحرية في متناول اليد. يتم ذلك ببساطة عن طريق تتبع مصدر المأكولات البحرية لدينا في كل خطوة من سلسلة التوريد ، يمكننا إحراز تقدم ضد صيد الأسماك بالقرصنة"

### نموذج سلاسل توريد المأكولات البحرية

يستخدم فريق في Intel السجل الضخم Hyperledger Sawtooth لبناء نموذج أولي لتتبع بحيث يتم ضم ، السجل الموزع distributed ledger و IOT sensors و وسائل الاتصال المتقدمة لتتبع علامات القياس عن بعد من خلال الالتقاط والمعالجة والعبور. يتم ربط الحساس بالسمكة فور اصطياها وذلك لتسجيل بيانات مثل ، الموقع ، درجة الحرارة ، والرطوبة. يتم تسجيل هذه البيانات في السجل ، جنباً إلى جنب مع أحداث الأخرى لمعالجة الأسماك: تغيرات الملكية ،

نطاق درجة حرارة التخزين ، شركة النقل، وما إلى ذلك. يمكن أن يوفر السجل أيضا تحليلات لكل من الإنفاذ التنظيمي والتحليل العلمي لحصاد الأسماك واستهلاكها.

يسلط هذا النموذج الأولي الضوء على فوائد السجل الضخم Hyperledger Sawtooth كمنصة لتتبع الأصول. يعتبر بروتوكول خوارزمية الإجماع الخفيف اللامركزي المستخدم في Sawtooth وهو (Proof of elapsed time or PoET) مناسباً بشكل خاص للأنظمة البيئية المتنوعة والموزعة التي قد تتطلب الآلاف من عقد التحقق من الصحة. تعكس المشاركة الواسعة في السجل الموزع الطبيعة الشاملة لصناعات سلسلة توريد المأكولات البحرية.

تعاني تتبع الأصول من العديد من المشكلات التي لا تظهر عادة في السجل العام الخاص بالمنتجات المالية. على سبيل المثال ، يتطلب تتبع الأصول التعامل مع أنواع متعددة من البيانات ، مثل الشكل المركب المطلوب للقياس عن بعد والاستشعار البيئي. يستوعب Sawtooth البيانات الخاصة بالمجال وعائلات المعاملات التي تعمل عليها ، متضمنة قيود البيانات مثل التحقق من معايرة جهاز الاستشعار sensor.

توفر تقنية البلوكتشين عدد من المميزات للتتبع عبر الصناعة. الكثير منها ، يمكن أن تساعد هذه التقنيات في إنشاء مجتمع من المشاركين ، وسجل رسمي موثق للمصدر. يتيح التسامح اللامركزي للأخطاء في تقنية البلوكتشين التحديثات من مجموعة واسعة من الأجهزة المشاركة في الشبكة ، بما في ذلك قوارب الصيد ، الشاحنات ، مرافق التخزين البارد ومحلات البيع بالتجزئة والمطاعم، بخلاف إمكانية التتبع ، تفتح رقمنة الأصول الباب لأسواق جديدة تماماً مثل ، تسهيل المصدر.



## الخاتمة:

تحدثنا بشكل موجز عن تقنية ستصبح رائدة مستقبلا في حياتنا اليومية. ثورة البلوكتشين لن تتوقف عند انجاز المعاملات وتخزينها في سجلات كبيرة فحسب، هي تقنية ستغير طريقة تفكيرنا وتفاعلنا مع كل ما يدور من حولنا. شبكة البلوكتشين بنوعها العامة والخاصة لها استخدامات وتطبيقات ستغير من جودة حياتنا إذا تم استخدامها بالشكل الصحيح والمناسب. على الرغم من أن تقنية الإنترنت تسهل علينا الكثير من أمور حياتنا وذلك عن طريق الحصول على المعلومات وإدارتها بكل سهولة، تقنية البلوكتشين ستزيد من فاعلية حياتنا لما لديها من قدرة على التحكم بتلك المعلومات المتواجدة بشبكة الإنترنت وهي ما يعرف حاليا بمصطلح 3.0 web. هي جيل جديد من ثورة المعلومات والبيانات إذا ما تم دمجها مع تقنية إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي. لم يقم ساتوشي ناكاموتو بتعريف عملة جديدة فحسب، ولكنه أصدر تقنية ممكن ان تعمل على أتمتة جميع المعاملات وتنفيذها بشكل الي وبدون تدخل الإنسان مما يعطي تلك المعاملات القابلية لتكون أكثر مصداقية وأبعد عن الفساد. سعت بعد ذلك شركات عديدة مثل شركة إيثريوم في تطوير تلك الفكرة وذلك عن طريق إضافة عقود ذكية الية يتم استخدامها لتنفيذ الاتفاقيات حال تحقيقها بشكل الي ، لتقدم بعد ذلك شركة IBM بالتعاون مع منظمة Unix بإنشاء مشروع Hyperledger والذي سيصبح المشروع الرائد في تنفيذ تقنية البلوكتشين للأعمال. حيث شرحنا العلاقة الأساس المنطقي الذي يقع خلف إنشاء Hyperledger وأهداف المشروع. كما وضحنا سبب اعتقاد فريق عمل المشروع بأن بنية المصدر المفتوح هو التنظيم الأكثر حكمة لإنشاء اتحاد من مجموعة من شبكات البلوكتشين. كما تم عرض بعض دراسات الحالة التي تلهم المطورين وصانعي القرار لتطبيق هذه التقنية التحويلية. شرحنا بعض الخصائص المتطلبة لبناء شبكة بلوكتشين فعالة للعديد من هذه الحالات. كما لخصنا بإيجاز جميع مشاريع Hyperledger وموقعها الحالي من تاريخ البشر.

استخدام هذه التقنية امر مرغوب في المؤسسات والأعمال التي تعاني من المركزية في أداؤها مما يساعد على رفع من فعالية أداء الأعمال وجودتها، كما أن نظام التشفير الذي تقدمه هذه التقنية ستقف حائلا دون المخربين للأنظمة والساقرين للمعلومات. علاوة على ذلك النظام اللامركزي التي تتمتع به هذه التقنية ستشتت المخترقين وتمنعهم من اختراق الأنظمة وتعطيلها.

نأمل أن يكون هذا الكتاب مجرد البداية لخبرتك في مجال البلوكتشين ، كما نعلم يقينا بأن هنالك العديد من العمل الذي يجب أن نقوم به. كما ذكرنا سابقا بأن شبكات البلوكتشين بأنواعها دائما قيد العمل والتطوير. لكن - ربما بمساعدتك - يمكننا العمل سويا لبناء حلول بلوكتشين امنه ، فعالة و موثوقة تحدث فرقا في مستقبلنا جميعا.

## المراجع:

- Blockchain Training Alliance •
- <https://www.ibm.com/blockchain> IBM Blockchain •
- <https://academy.binance.com/en> Binance Blockchain Academy 2024 •
- [/https://www.hyperledger.org](https://www.hyperledger.org) Hyperledger Foundation 2024 •
- [/https://ethereum.org/en](https://ethereum.org/en) Ethereum Academy •
- Michael Nofer, Peter Gomber, Oliver Hinz Dirk Schiereek - Blockchain - 2017 •
- Alex Tapscott, Don Tapscott "Blockchain Revolution" – 2016 •
- Svein Olnes, Jolien Ubacht, Marijn Janssen – Blockchain in government – 2017 •
- Narayan Prusty – Building Blockchain Projects – 2017 •
- Siraj Raval – Decentralized Applications – 2016 •