

區塊鏈於地籍資料之應用

報告人：測量課 黎元聚課長

The background features a complex geometric pattern of overlapping triangles and polygons in shades of gray and white. Scattered throughout are small blue squares and clusters of dots, particularly in the upper corners. At the bottom, there are intricate line diagrams with arrows, suggesting a network or data flow.

什麼是區塊鏈？

什麼是區塊鏈？

金融圈

財訊 663 期

不只打造數位資產！區塊鏈技術翻轉痛點 供應鏈金融邁向第4波工業革命

區塊鏈技術讓藝術品獨一無二 10秒短片作品大賣近2億元

2021/3/1 18:56 (12/30 19:30 更新)

區塊鏈——催生「航運業」新時代誕生，應用實踐案例全解析

 by 01 Binary — 2020-06-27 in 區塊鏈商業應用

房地產區塊鏈 「電子產權憑證」資料不被竄改

#主編精選

#區塊鏈

#電子產權憑證

#安轉不動產

#平均地權條例

好房網News記者蔡佩蓉 / 台北報導

「區塊鏈」產銷履歷，用科技為食安嚴密把關！

文 / 好食好事基金會

LiFK

577 人追蹤

☆ 追蹤

食衣住行用虛擬貨幣進行支付 CSO揭示區塊鏈應用新方向

💬

編輯中心

2023年3月22日 週三 下午3:28

什麼是區塊鏈？

區塊鏈(Blockchain) 是紀錄資料的技術(工具)。

金融大海嘯 雷曼美林消失 5萬億資產蒸發

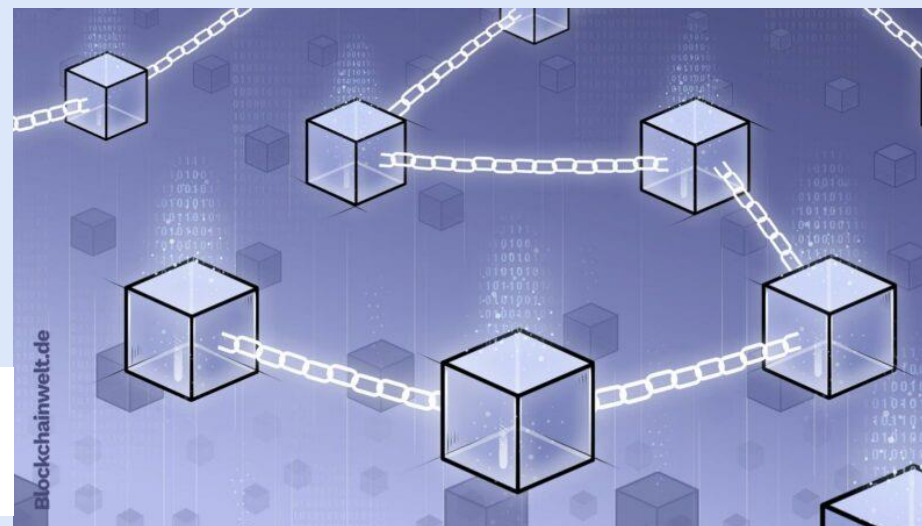
<http://paper.wenweipo.com> [2008-09-16]

Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System

Satoshi Nakamoto
satoshin@gmx.com
www.bitcoin.org



中本聰2008年提出比特幣概念，背後的技術就是區塊鏈。



<https://blockchainwelt.de/blockchain-was-ist-das/>

區塊鏈的特性

區塊鏈是建構在點對點網路(Peer-to-peer Network)上的分散式帳本(Distributed Ledger)，利用以密碼學進行鏈結的區塊來記錄資料，具有去中心化、安全、不可竄改性，以及極佳的系統故障容錯度 (Fault Tolerance) 。



區塊鏈技術原理

點對點(Peer-to-peer, P2P)網路，是一種沒有中央化伺服器、沒有集中化服務也沒有層次的網路結構，參與此網路的電腦稱為節點(Node)。

各個節點在此網路架構下彼此對等，同時具有用戶端以及伺服器的功能，共同分攤提供網路服務的負擔，如：頻寬、計算能力以及儲存空間。

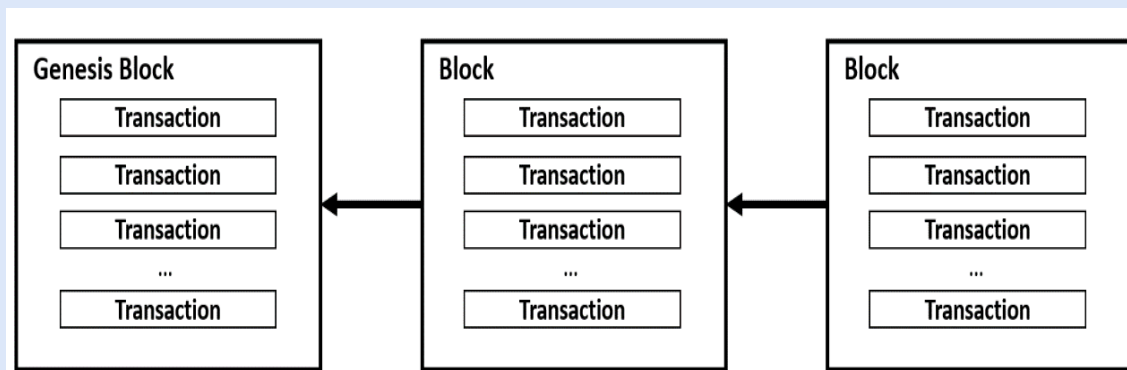
節點間交換的資訊具有無需透過被信任的中心化權威(Central Authority)來審查並決定資訊是否真實的優點，具有去中心化的特性。



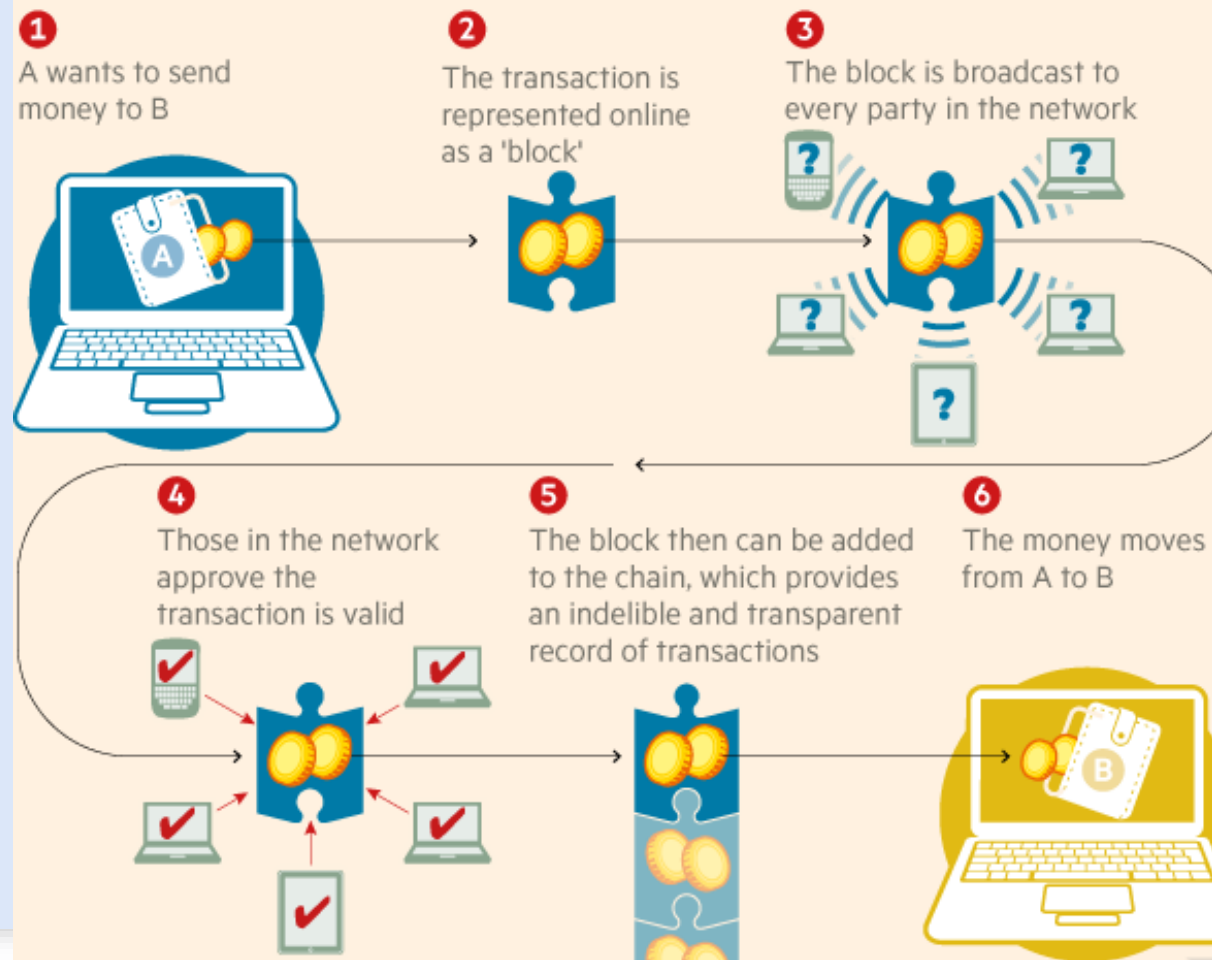
<https://eternalsunshineofthemind.wordpress.com/2013/02/18/advantages-and-disadvantages-of-p2p/>

區塊鏈技術原理

區塊的主要儲存資料稱為「交易」(Transaction)



How a blockchain works



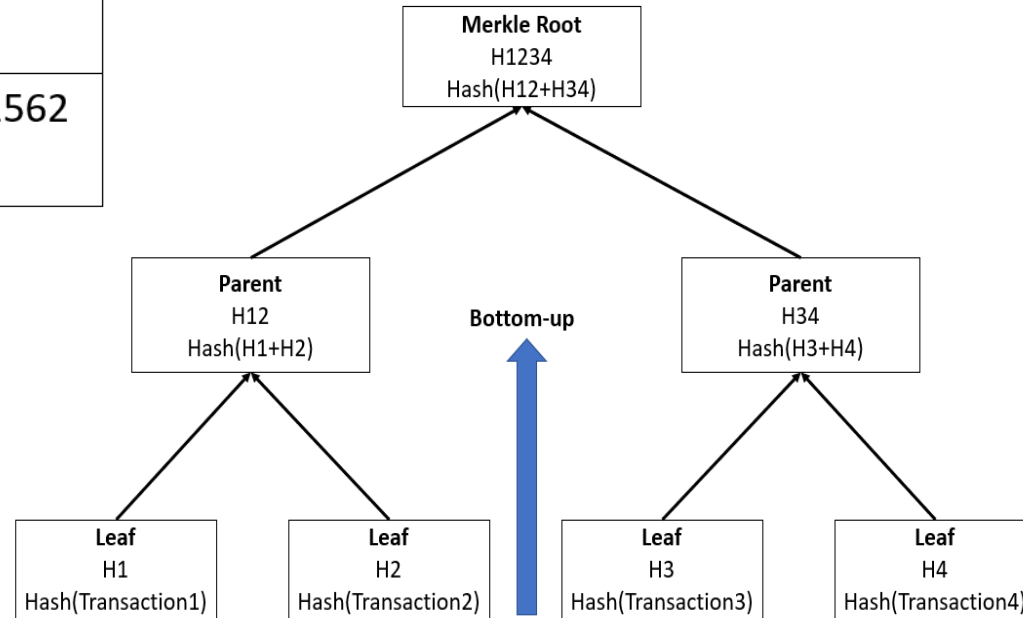
區塊鏈技術原理

1. 使用者將交易資料向區塊鏈網路廣播。
2. 節點蒐集交易資料，以Merkle Tree格式儲存進一個新區塊。
3. 各節點蒐集一定數量的交易資料後進行共識演算法完成區塊的建造。
4. 某一節點完成計算後，區塊就算被建造完成，並將區塊資料廣播給其他節點。
5. 其他節點進行驗證，並在通過驗證後將該區塊加入各自儲存的區塊鏈上，並繼續蒐集交易建造區塊鏈結在其後面。

加密技術

- 安全雜湊演算法(Secure Hash Algorithm, SHA)：SHA是美國國家安全局設計的一種雜湊函數，可以將任意大小的資料(Input)進行壓縮，並且產出一個稱為雜湊值(Hash)的固定長度輸出值，常被用來加密資料。

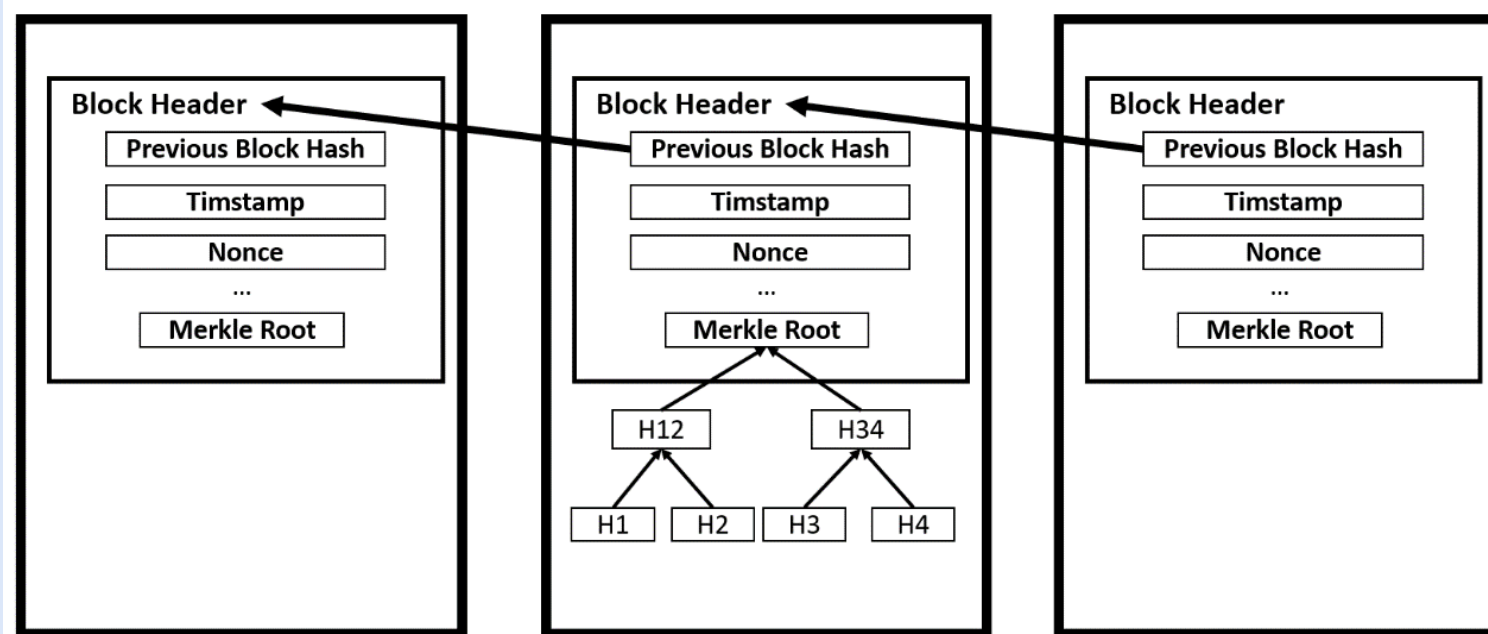
Input	Hash
Sample	95a2f1edb08a76120b82cec7c93ca477618639f04beac7d2ae ba2dc039d43715
sample	af2bdbe1aa9b6ec1e2ade1d694f41fc71a831d0268e9891562 113d8a62add1bf



區塊鏈技術原理

共識演算法：區塊鏈透過共識演算法，讓各節點間取得共識決定要將哪個區塊加入區塊鏈，確保各節點儲存的區塊鏈記錄的資料一致。

完成共識演算法的區塊會產生一個獨特的區塊雜湊值(Block Hash)作為該區塊的辨識，此雜湊值是運用前一個區塊的雜湊值、時間戳記、Merkle Root等進行SHA演算而得。

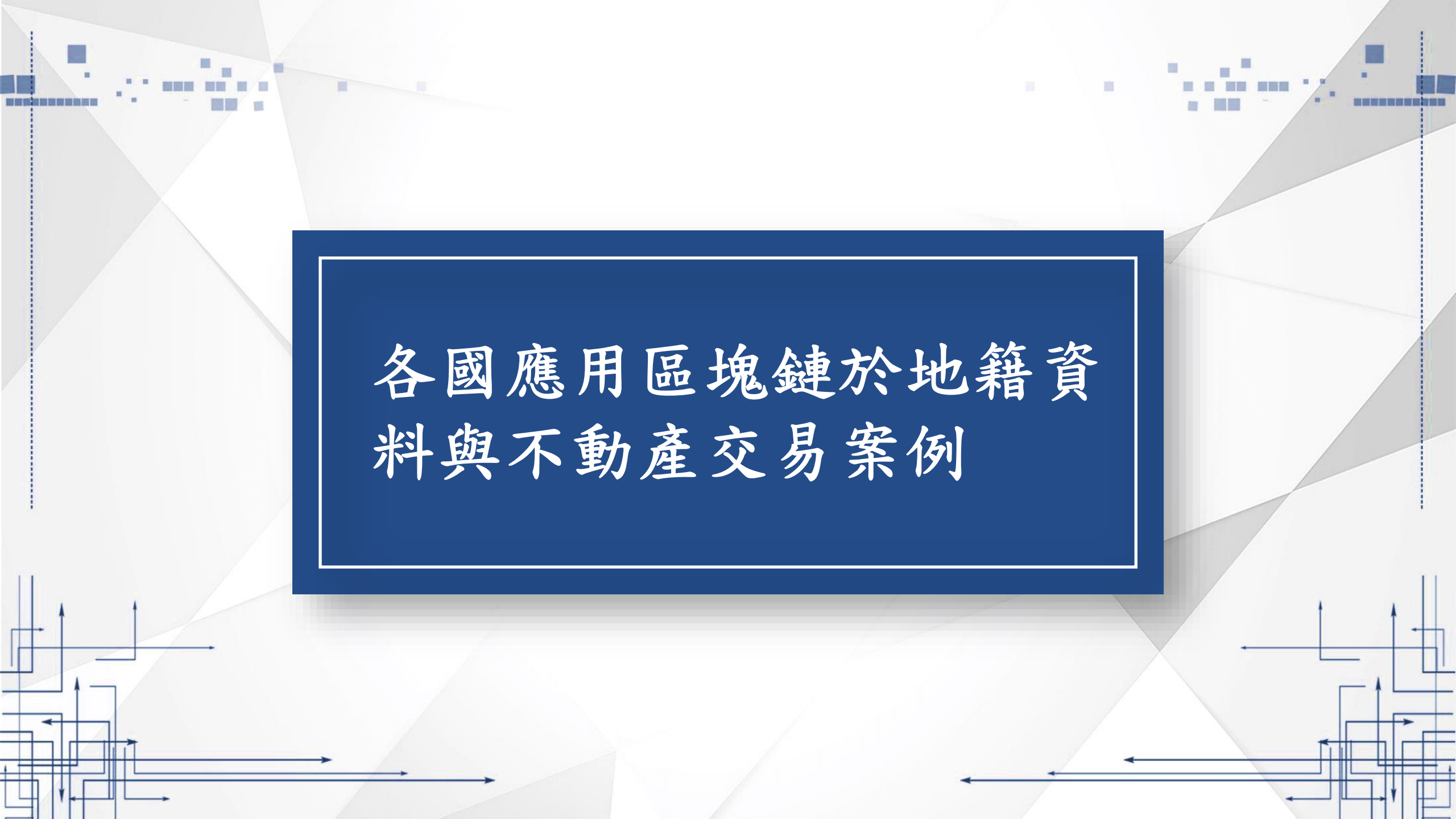


智慧合約

智慧合約最初是由學者Nick Szabo於1990年代提出的概念，是一種可由電腦執行的電腦化交易協議。

2013年以太坊區塊鏈的創始人Vitalik Buterin將區塊鏈結合智慧合約概念，打造一個可以將任何的狀態移轉，都編寫成程式化合約並執行的去中心化的應用平台。

區塊鏈上的智慧合約是透過程式設計合約內容並部署在鏈上的應用程式，一旦該合約被交易呼叫(Called)，且交易內容符合合約條件便會開始自動執行合約的內容，並將交易成功終止時的資料記錄在區塊鏈上，具有不可竄改性、確定性、自動執行及去中心化特性，此一技術的突破讓區塊鏈的應用性大幅提升。

The background features a complex geometric design with overlapping light gray and white triangles. Scattered throughout are small blue squares and clusters of squares, some forming horizontal lines. In the bottom corners, there are intricate line diagrams with arrows pointing in various directions, suggesting a network or data flow.

各國應用區塊鏈於地籍資料與不動產交易案例

基於區塊鏈的特性，近年來也出現導入區塊鏈技術於不動產交易及地籍資料記錄的應用

- 國外案例：
 - 喬治亞共和國、巴西、杜拜、印度、日本、俄羅斯、瑞典等，都基於其各自的不動產登記制度，嘗試透過區塊鏈技術記錄不動產交易與地籍資料。
- 我國案例：
 - 內政部也於「服務型智慧政府2.0推動計畫-推動智慧不動產登記計畫(110年至114年)」中嘗試運用區塊鏈技術記錄不動產交易及抵押權異動過程中產生的資料。

喬治亞共和國

喬治亞共和國(Georgia)為率先將區塊鏈技術應用於土地登記的國家政府，於2016年起透過結合政府不動產資料庫及比特幣區塊鏈的方式，將不動產登記異動資料加密並上傳至區塊鏈，達到登記資料不可竄改，且兼顧資訊安全與透明的成效。

東歐第一經濟改革者 | 前喬治亞總理：區塊鏈是工業4.0的蒸汽機



by Claire Lin — 2020-09-11 in 獨立觀點

將區塊鏈技術採用與教育，納入政策

喬治亞政府在 2017 年邁出大膽的一步，區塊鏈技術公司 Bitfury 和喬治亞國家公共登記處

(NAPR) 簽署了「使用區塊鏈紀錄土地所有權登記」的協議，成為全球首個公家機構採納區塊鏈技術的國家。

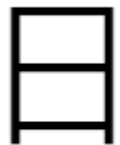
日本政府將測試以區塊鏈打造更安全的電子化政府系統

日本總務省將測試以區塊鏈打造的政府標案系統，並規劃於2018年如何將區塊鏈用於打造電子化政府系統。另外，明年夏天也將測試以區塊鏈技術推出整合不同監管單位的土地房產登記管理系統。

Home > 數據報告 > 亞太

社會 5.0 | 日本建商用區塊鏈簡化租屋合約，攜手日立、三井住友推出「一站式租賃服務」

by Jason Liu — 2020-06-09 in 亞太, 區塊鏈商業應用



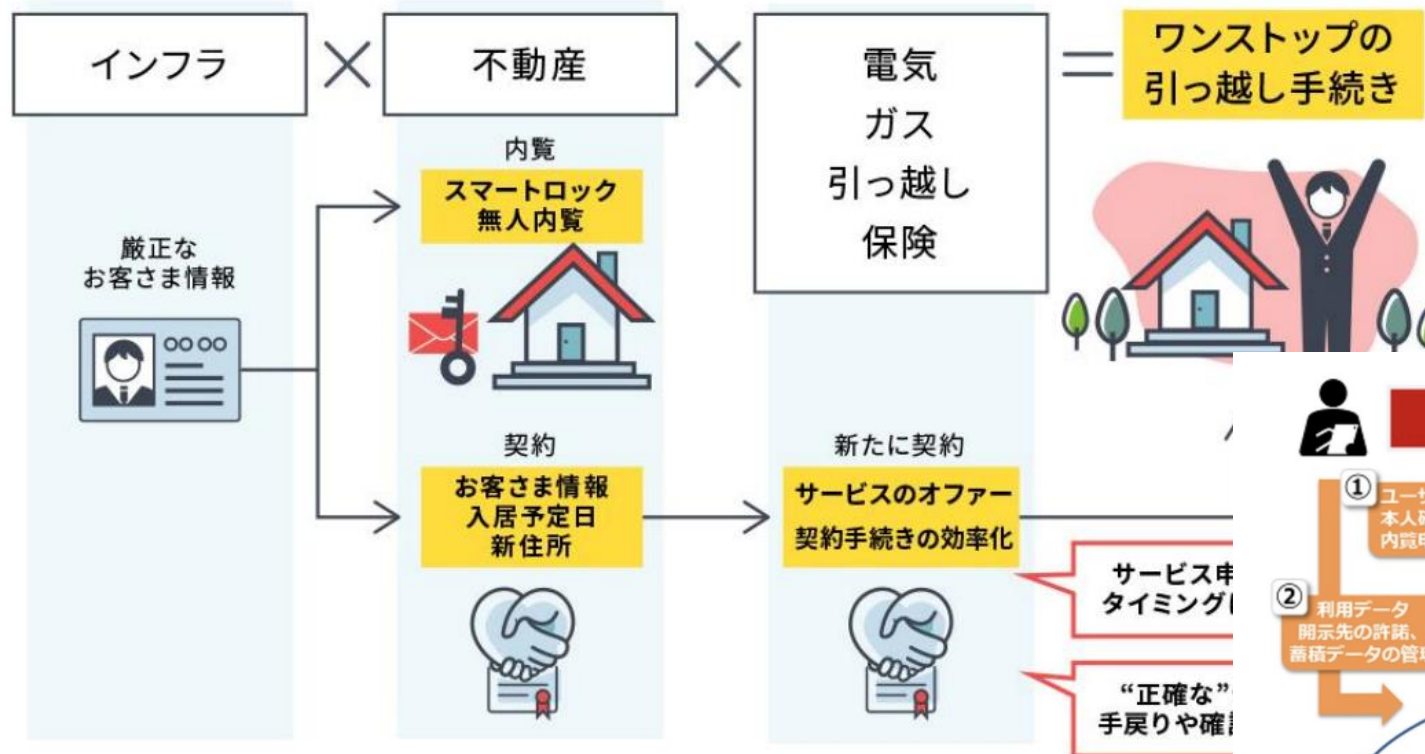
本住宅建商巨頭積水房屋（Sekisui House）在昨（8）日**宣布**，旗下的房屋出租項目

Sha Maison 將在區塊鏈組織 Nexchain 的協助下，提供以區塊鏈驅動的一站式租賃服

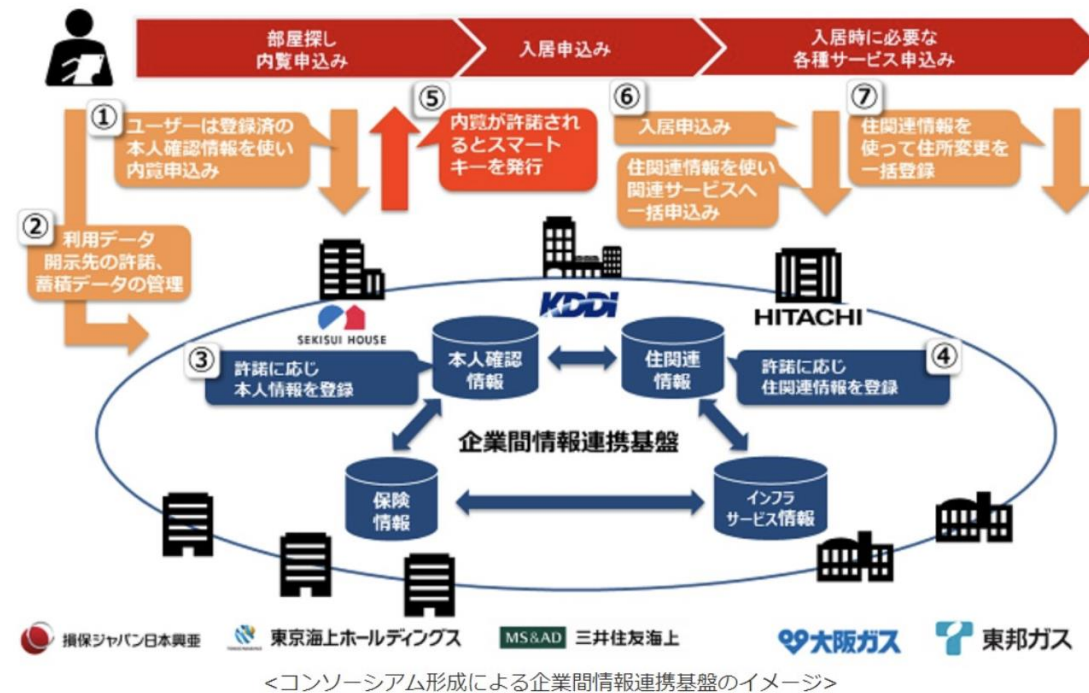
務；公告稱，該計畫預定將在明年 3 月正式上線。

配合日本政府號招推動的《社會 5.0 計畫》，Nexchain 企圖透過區塊鏈將網路數據串連，為企業提供一個公開透明的討論平台，促進網路與現實空間的高度融合；此次，以積水房屋為主體的 Sha Maison 一站式租賃計畫，正是 Nexchain 的數位化變革項目之一。

日本



<https://www.blocktempo.com/japanese-home-builder-using-blockchain-to-simplify-rental-contracts/>



瑞典、巴西

Fintech雙周報第13期：第一個大規模測試！瑞典將利用區塊鏈註冊土地所有權

除了瑞典的進展之外，美國證券集中保管結算公司（DTCC）也宣布，要用區塊鏈來處理他們背後高達11兆美元的信用衍生性商品；環球金融電信協會（SWIFT）也要招募跨國銀行加入區塊鏈的概念性驗證，目標在於降低跨國通匯的成本

火幣編譯：巴西測試區塊鏈土地登記技術

2017/04/06 來源：火幣網

據火幣區塊鏈研究中心編譯，區塊鏈初創公司Ubitquity日前宣布，將在比特幣區塊鏈中嵌入土地所有權信息，以徹底整治巴西兩座城市的土地登記機構。

該試點計劃將由德拉瓦州的初創公司與巴西Pelotas市和Morro Redondo市的房地產登記機構（Cartorio de Registro de Imoveis）合作。Ubitquity的記錄保存系統將基於彩色幣協議（the Colored Coins protocol），在比特幣區塊鏈中嵌入房產詳細信息的哈希值，諸如房產地址、所有者、郵編和區號等。

服務型智慧政府2.0推動計畫-推動智慧不動產登記計畫(110年至114年)

(三)區塊鏈登記，智慧應用更安全

不動產登記如得確實確認義務人處分真意，對確保不動產交易安全及降低後續可能的交易糾紛，均有助益。應用區塊鏈技術及系統，得就重要過程時點產生的資料，提供不可否認、無法竄改、永久存證之區塊，分散儲存、鏈結驗證，並以智能合約自動化作業流程，將作業程序往前推進，避免人為干預、確保資料相符，以降低驗證錯誤及成本，落實不動產登記有效性。著眼於上述優點，爰推動應用區塊鏈技術輔助辦理不動產登記，考量目標、效率及耗能問題，將採私有鏈形式，針對部分登記項目如抵押權塗銷(清償)、設定、不動產買賣登記等重要時點上鏈，達到不可否認、易於查核及免書證目標，結合行動化智能合約，智慧不動產登記及交易安全確保也更進一步。



分割合併實例展示

區塊鏈及智慧合約設計

```
contract LandChange {  
    ChangeData[] public changedata;  
  
    struct ChangeData {  
        string Id; ///pcno-pmno-scno  
        string Date;  
        string Reason;  
        string[2][] Points;  
        string ParentId;  
        string[] ChildId;  
    }  
}
```

欄位名稱	說明
Id	土地之地號，由段代碼、地號母號及子號組成
Date	地籍異動日期
Reason	地籍異動原因
Points	異動後之土地界址點坐標
ParentId	地籍異動母地號，如分割自或合併至某地號
ChildId	地籍異動子地號，如分割後新增地號

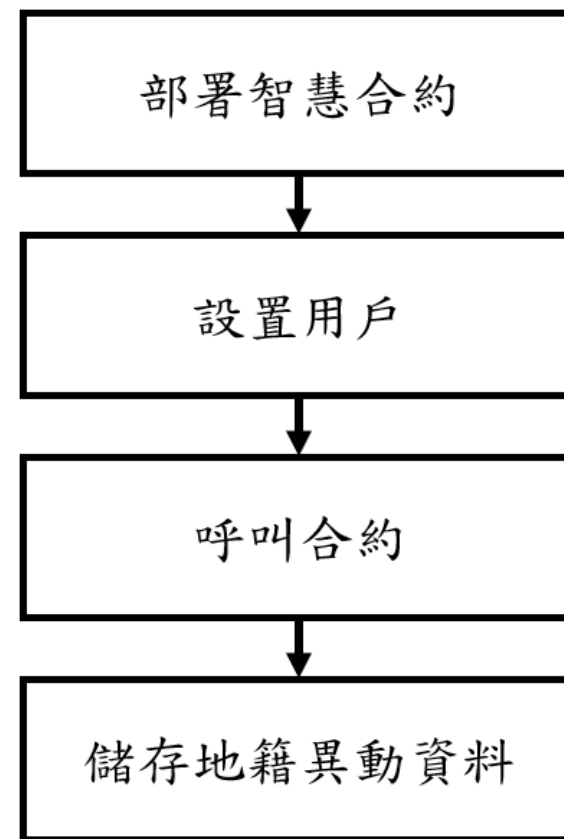
區塊鏈運作及視覺化

一. 部署智慧合約

二. 設置用戶：模擬臺北市六個地政事務所

三. 呼叫合約：松山地政事務所發出信義段四小段19地號土地(Id：021400190000)分割出同小段19-1地號土地(Id：021400190001)，以及分割後之兩筆土地合併之異動交易

四. 儲存地籍異動資料：將地籍資料儲存進智慧合約，並建造區塊

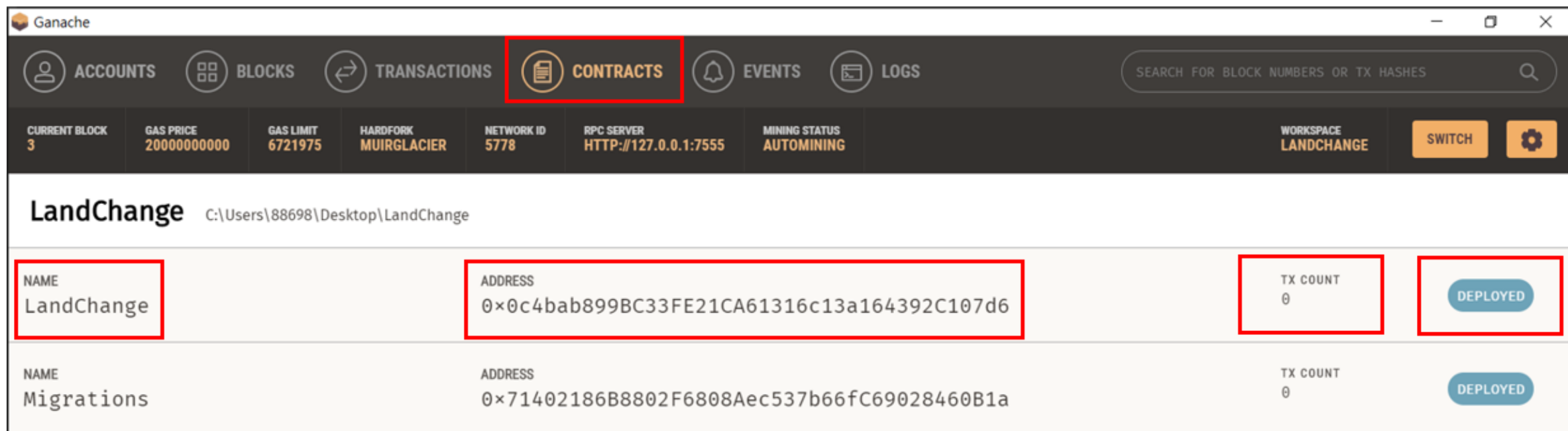


系統運作流程圖

系統視覺化

一. 部署智慧合約：

1. 智慧合約部署狀態：LandChange合約部署在0x0c4bab899BC33FE21CA61316c13a164392C107d6地址，目前互動交易數(Tx Count)為0。



Ganache

ACCOUNTS BLOCKS TRANSACTIONS **CONTRACTS** EVENTS LOGS

SEARCH FOR BLOCK NUMBERS OR TX HASHES

CURRENT BLOCK 3 GAS PRICE 20000000000 GAS LIMIT 6721975 HARDFORK MUIRGLACIER NETWORK ID 5778 RPC SERVER HTTP://127.0.0.1:7555 MINING STATUS AUTOMINING WORKSPACE LANDCHANGE SWITCH

LandChange C:\Users\88698\Desktop\LandChange

NAME LandChange	ADDRESS 0x0c4bab899BC33FE21CA61316c13a164392C107d6	TX COUNT 0	DEPLOYED
NAME Migrations	ADDRESS 0x71402186B8802F6808Aec537b66fC69028460B1a	TX COUNT 0	DEPLOYED

系統視覺化

一. 部署智慧合約：

2. 智慧合約資訊：合約由0x1334E276Ed79f19E334a856D807F987803bb9B8bfAcC0A5010169579E4e45060交易部署，目前無地籍異動及事件資料。

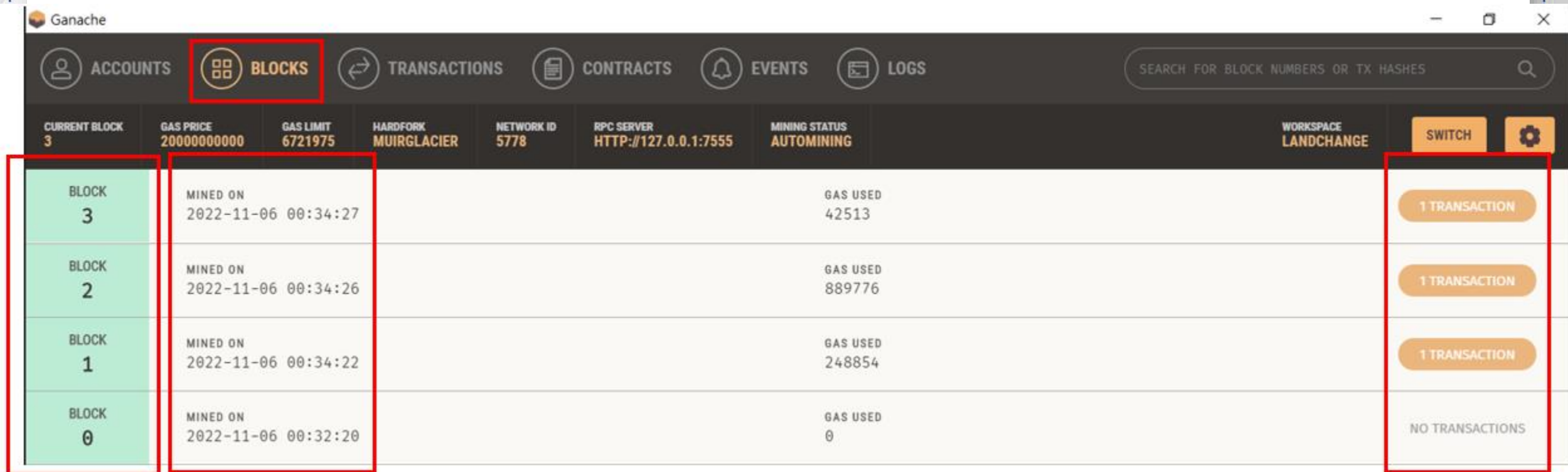
The screenshot displays the Ganache web interface. The top navigation bar includes links for ACCOUNTS, BLOCKS, TRANSACTIONS, CONTRACTS (highlighted with a red box), EVENTS, and LOGS. Below the navigation bar, a status bar shows various network metrics. The main content area is titled 'LandChange' and contains several sections:

- ADDRESS:** 0x0c4bab899BC33FE21CA61316c13a164392C107d6
- BALANCE:** 0.00 ETH
- CREATION TX:** 0x1334E276Ed79f19E334a856D807F987803bb9B8bfAcC0A5010169579E4e45060 (highlighted with a red box)
- STORAGE:** A section showing a single item with the value `{ changedata: [] }` (highlighted with a red box).
- TRANSACTIONS:** A section showing 'NO TRANSACTIONS'.
- EVENTS:** A section showing 'NO EVENTS'.

系統視覺化

一. 部署智慧合約：

3. 部署智慧合約後區塊鏈狀態：本流程共進行三筆交易，依序為部署Migrations合約、部署LandChange合約，及呼叫Migrations完成部署LandChange智慧合約，因系統設定即時挖礦(Automining)，該三筆資料依序被儲存至區塊，透過Ganache UI展示其區塊鏈結情形。



CURRENT BLOCK	GAS PRICE	GAS LIMIT	HARDFORK	NETWORK ID	RPC SERVER	MINING STATUS	WORKSPACE	SWITCH	
3	20000000000	6721975	MUIRGLACIER	5778	HTTP://127.0.0.1:7555	AUTOMINING	LANDCHANGE		
BLOCK 3	MINED ON 2022-11-06 00:34:27				GAS USED 42513		1 TRANSACTION		
BLOCK 2	MINED ON 2022-11-06 00:34:26				GAS USED 889776		1 TRANSACTION		
BLOCK 1	MINED ON 2022-11-06 00:34:22				GAS USED 248854		1 TRANSACTION		
BLOCK 0	MINED ON 2022-11-06 00:32:20				GAS USED 0		NO TRANSACTIONS		

系統視覺化

一. 部署智慧合約：

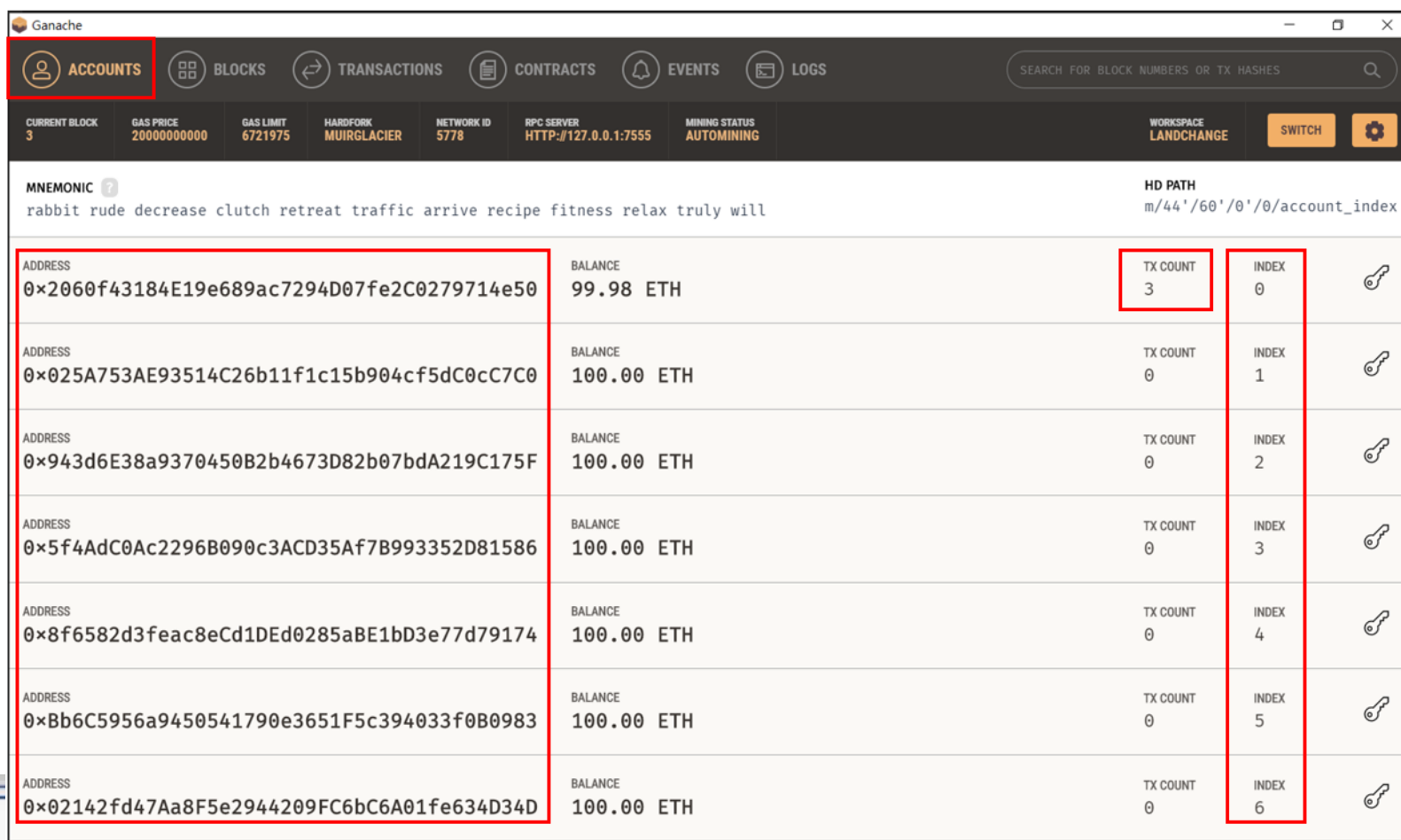
3. 部署智慧合約後區塊鏈狀態：瀏覽2號區塊儲存一筆建立合約(Contract Creation)交易，雜湊值及合約地址與前述相符，驗證了區塊及合約資訊的正確性。

The screenshot displays the Ganache application interface. The top navigation bar includes 'ACCOUNTS', 'BLOCKS' (highlighted with a red box), 'TRANSACTIONS', 'CONTRACTS', 'EVENTS', and 'LOGS'. Below this, a status bar shows 'CURRENT BLOCK 3', 'GAS PRICE 20000000000', 'GAS LIMIT 6721975', 'HARDFORK MUIRGLACIER', 'NETWORK ID 5778', 'RPC SERVER HTTP://127.0.0.1:7555', 'MINING STATUS AUTOMINING', 'WORKSPACE LANDCHANGE', and a 'SWITCH' button. The main content area shows 'BLOCK 2' (highlighted with a red box) with a '← BACK' button. Below the block header, details for Block 2 are shown: 'GAS USED 889776', 'GAS LIMIT 6721975', 'MINED ON 2022-11-06 00:34:26', and 'BLOCK HASH 0xda0182b2ba5ef31551eafcb1aa49e911b75c2b18b6f2817d0f1abc2bad5a6bd2' (highlighted with a red box). The transaction details section shows 'TX HASH 0x1334e276ed79f19e334a856d807f987803bb9b8bfacc0a5010169579e4e45060' (highlighted with a red box), 'FROM ADDRESS 0x2060f43184E19e689ac7294D07fe2C0279714e50', and 'CREATED CONTRACT ADDRESS 0xc4bab899BC33FE21CA61316c13a164392C107d6'. A 'CONTRACT CREATION' button (highlighted with a red box) is visible on the right. The bottom right corner shows 'GAS USED 889776' and 'VALUE 0'.

BLOCK 2	
GAS USED	889776
GAS LIMIT	6721975
MINED ON	2022-11-06 00:34:26
BLOCK HASH	0xda0182b2ba5ef31551eafcb1aa49e911b75c2b18b6f2817d0f1abc2bad5a6bd2
TX HASH: 0x1334e276ed79f19e334a856d807f987803bb9b8bfacc0a5010169579e4e45060	
FROM ADDRESS	0x2060f43184E19e689ac7294D07fe2C0279714e50
CREATED CONTRACT ADDRESS	0xc4bab899BC33FE21CA61316c13a164392C107d6
GAS USED	889776
VALUE	0

系統視覺化

二. 設置用戶：Index 0為系統預設執行帳戶，發出的交易數為三筆，與前述流程作業相符，Index1-7帳戶依序為古亭、建成、中山、松山、士林及大安地政事務所，目前交易數皆為0。

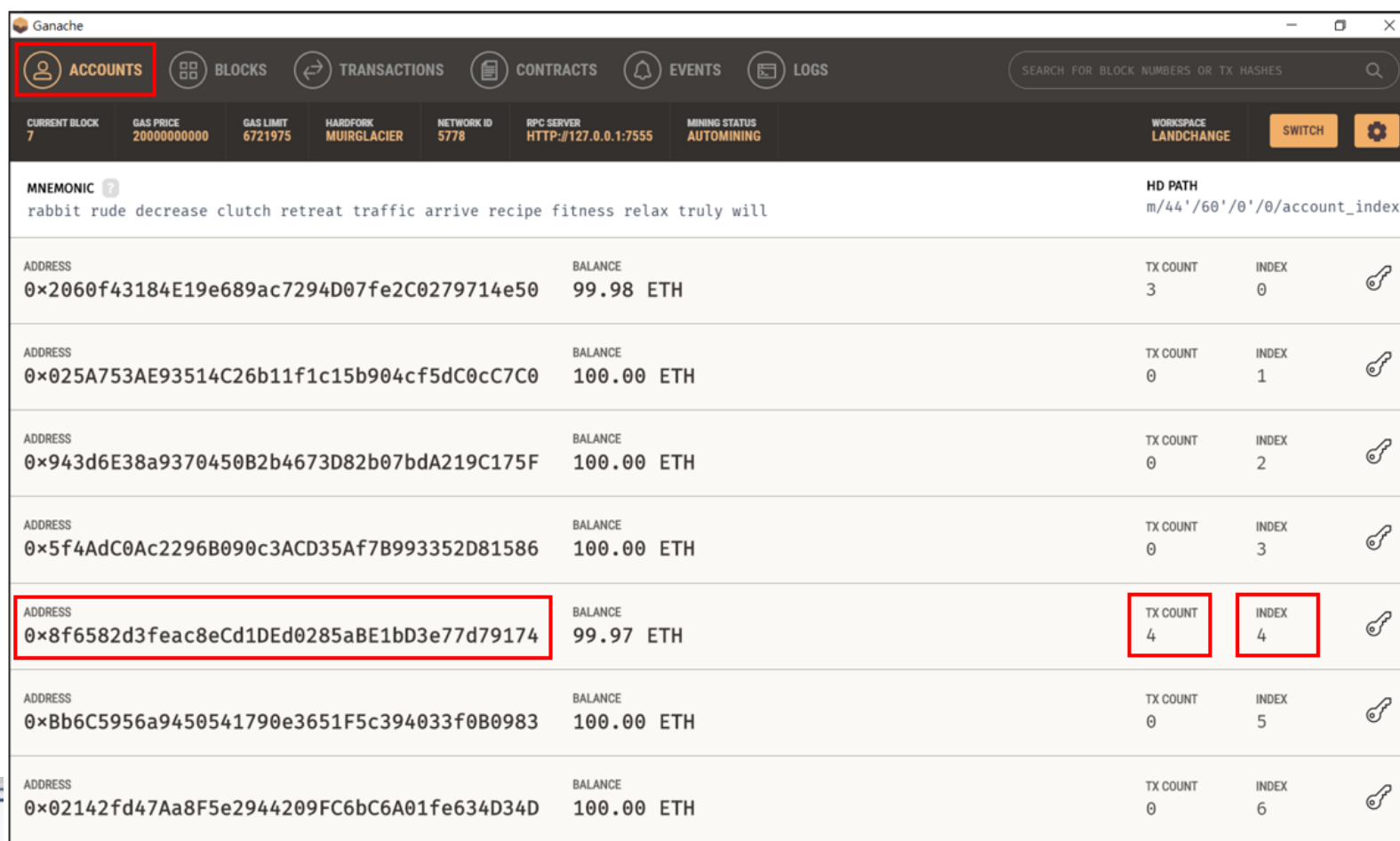


ADDRESS	BALANCE	TX COUNT	INDEX
0x2060f43184E19e689ac7294D07fe2C0279714e50	99.98 ETH	3	0
0x025A753AE93514C26b11f1c15b904cf5dC0cC7C0	100.00 ETH	0	1
0x943d6E38a9370450B2b4673D82b07bdA219C175F	100.00 ETH	0	2
0x5f4AdC0Ac2296B090c3ACD35Af7B993352D81586	100.00 ETH	0	3
0x8f6582d3feac8eCd1DEd0285aBE1bD3e77d79174	100.00 ETH	0	4
0xBb6C5956a9450541790e3651F5c394033f0B0983	100.00 ETH	0	5
0x02142fd47Aa8F5e2944209FC6bC6A01fe634D34D	100.00 ETH	0	6

系統視覺化

三. 呼叫合約與儲存地籍異動資料：

1. 呼叫合約之交易及用戶：松山地政事務所(Index 4)發出分割及合併後19、19-1地號異動資料共4筆交易。



ADDRESS	BALANCE	TX COUNT	INDEX
0x2060f43184E19e689ac7294D07fe2C0279714e50	99.98 ETH	3	0
0x025A753AE93514C26b11f1c15b904cf5dC0cC7C0	100.00 ETH	0	1
0x943d6E38a9370450B2b4673D82b07bdA219C175F	100.00 ETH	0	2
0x5f4AdC0Ac2296B090c3ACD35Af7B993352D81586	100.00 ETH	0	3
0x8f6582d3feac8eCd1DEd0285aBE1bD3e77d79174	99.97 ETH	4	4
0xBb6C5956a9450541790e3651F5c394033f0B0983	100.00 ETH	0	5
0x02142fd47Aa8F5e2944209FC6bC6A01fe634D34D	100.00 ETH	0	6

系統視覺化

三. 呼叫合約與儲存地籍異動資料：

2. 智慧合約資訊：LandChange智慧合約收到四筆來自松山地政事務所的帳戶地址(0x8f6582d3feac8eCd1DEd0285aBE1bD3e77d79174)的交易。

The screenshot shows the Ganache application window. The top navigation bar includes 'ACCOUNTS', 'BLOCKS', 'TRANSACTIONS', 'CONTRACTS' (highlighted with a red box), 'EVENTS', and 'LOGS'. Below the navigation bar, a search bar is present. The main area displays a list of transactions. The first transaction is highlighted with a red box. It shows a 'TX HASH' of 0x81e46e299ac05168629d7caa399ffe5dc229d772a056a716851d840a99d7b604. The 'FROM ADDRESS' is 0x8f6582d3feac8eCd1DEd0285aBE1bD3e77d79174 (highlighted with a red box). The 'TO CONTRACT ADDRESS' is LandChange (highlighted with a red box). The 'GAS USED' is 478649 and the 'VALUE' is 0. A 'CONTRACT CALL' button is visible next to the transaction.

TX HASH	FROM ADDRESS	TO CONTRACT ADDRESS	GAS USED	VALUE
0x81e46e299ac05168629d7caa399ffe5dc229d772a056a716851d840a99d7b604	0x8f6582d3feac8eCd1DEd0285aBE1bD3e77d79174	LandChange	478649	0

The screenshot shows the Ganache application window. The top navigation bar includes 'ACCOUNTS', 'BLOCKS', 'TRANSACTIONS', 'CONTRACTS' (highlighted with a red box), 'EVENTS', and 'LOGS'. Below the navigation bar, a search bar is present. The main area displays a list of transactions. The first transaction is highlighted with a red box. It shows a 'TX HASH' of 0x8ffadc5628ad19819c02d157d09176bf2c8d1493bf168668da90b439e8f0d1ec. The 'FROM ADDRESS' is 0x8f6582d3feac8eCd1DEd0285aBE1bD3e77d79174. The 'TO CONTRACT ADDRESS' is LandChange.

TX HASH	FROM ADDRESS	TO CONTRACT ADDRESS
0x8ffadc5628ad19819c02d157d09176bf2c8d1493bf168668da90b439e8f0d1ec	0x8f6582d3feac8eCd1DEd0285aBE1bD3e77d79174	LandChange

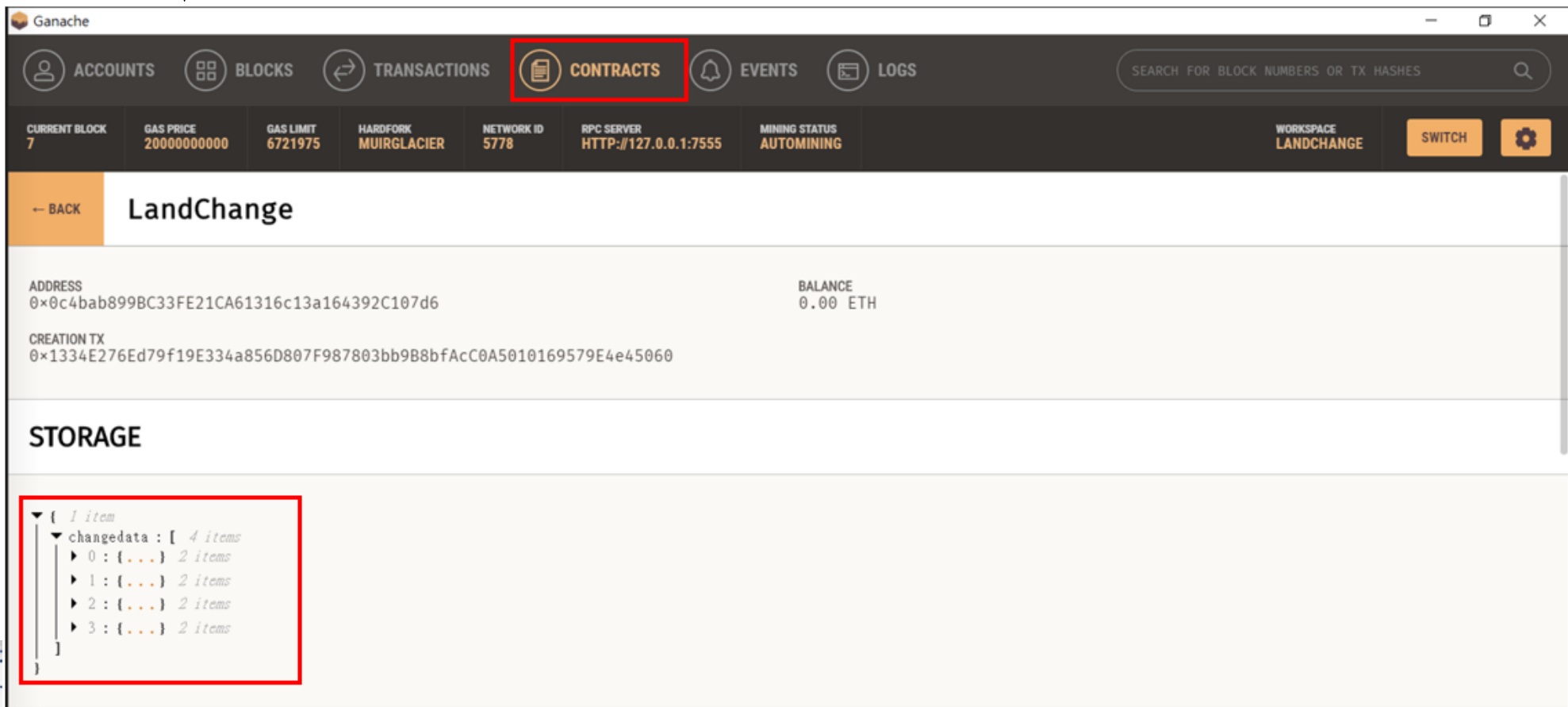
The screenshot shows the Ganache application window. The top navigation bar includes 'ACCOUNTS', 'BLOCKS', 'TRANSACTIONS', 'CONTRACTS' (highlighted with a red box), 'EVENTS', and 'LOGS'. Below the navigation bar, a search bar is present. The main area displays the details of the 'LandChange' contract. The 'NAME' is LandChange (highlighted with a red box). The 'ADDRESS' is 0x0c4bab899BC33FE21CA61316c13a164392C107d6. The 'TX COUNT' is 4 (highlighted with a red box). The 'DEPLOYED' button is visible.

NAME	ADDRESS	TX COUNT	DEPLOYED
LandChange	0x0c4bab899BC33FE21CA61316c13a164392C107d6	4	DEPLOYED

系統視覺化

三. 呼叫合約與儲存地籍異動資料：

2. 智慧合約資訊：各筆交易分別以changedata結構儲存一筆地籍異動資料至LandChange智慧合約，因此Storage欄位的changedata結構成功儲存四筆異動。



The screenshot displays the Ganache application window. The top navigation bar includes icons for ACCOUNTS, BLOCKS, TRANSACTIONS, **CONTRACTS** (highlighted with a red box), EVENTS, and LOGS. Below the navigation bar, a status bar shows various network metrics: CURRENT BLOCK 7, GAS PRICE 20000000000, GAS LIMIT 6721975, HARDFORK MUIRGLACIER, NETWORK ID 5778, RPC SERVER HTTP://127.0.0.1:7555, MINING STATUS AUTOMINING, and WORKSPACE LANDCHANGE with a SWITCH button and settings icon.

The main content area shows the details for the 'LandChange' contract. It includes a 'BACK' button, the contract name 'LandChange', and its ADDRESS: 0x0c4bab899BC33FE21CA61316c13a164392C107d6. The BALANCE is shown as 0.00 ETH. The CREATION TX is 0x1334E276Ed79f19E334a856D807F987803bb9B8bfAcC0A5010169579E4e45060.

Under the 'STORAGE' section, a red box highlights the 'changedata' structure, which contains 4 items. Each item is a 2-item array, representing a land change record.

```
{ 1 item
  changedata: [ 4 items
    0: { ... } 2 items
    1: { ... } 2 items
    2: { ... } 2 items
    3: { ... } 2 items
  ]
}
```

系統視覺化

三. 呼叫合約與儲存地籍異動資料：

3. 地籍異動儲存資料：

Index0：分割後19地號

Index1：分割後19-1地號

Index2：合併後19地號

Index3：合併後19-1地號

```
▼ 1 : 2 items
type : string "ChangeData"
▼ members : { 6 items
  Id : string "021400190001"
  Date : string "1111106"
  Reason : string "split"
  ▼ Points : [ 6 items
    ▼ 0 : [ 2 items
      0 : string "2769881.651"
      1 : string "306967.185"
    ]
    ▼ 1 : [ 2 items
      0 : string "2770221.690"
      1 : string "306972.287"
    ]
    ▼ 2 : [ 2 items
      0 : string "2770222.913"
      1 : string "306890.842"
    ]
    ▼ 3 : [ 2 items
      0 : string "2770219.431"
      1 : string "306887.254"
    ]
    ▼ 4 : [ 2 items
      0 : string "2769886.449"
      1 : string "306882.247"
    ]
    ▼ 5 : [ 2 items
      0 : string "2769882.861"
      1 : string "306885.730"
    ]
  ]
  ParentId : string "021400190000"
  ▼ ChildId : [ 1 item
    0 : string "null"
  ]
}
```

```
▼ 2 : 2 items
type : string "ChangeData"
▼ members : { 6 items
  Id : string "021400190000"
  Date : string "1111106"
  Reason : string "merge"
  ▼ Points : [ 8 items
    ▼ 0 : [ 2 items
      0 : string "2770219.431"
      1 : string "306887.254"
    ]
    ▼ 1 : [ 2 items
      0 : string "2769886.449"
      1 : string "306882.247"
    ]
    ▼ 2 : [ 2 items
      0 : string "2769882.861"
      1 : string "306885.730"
    ]
    ▼ 3 : [ 2 items
      0 : string "2769880.440"
      1 : string "307048.639"
    ]
    ▼ 4 : [ 2 items
      0 : string "2769883.923"
      1 : string "307052.227"
    ]
    ▼ 5 : [ 2 items
      0 : string "2770216.879"
      1 : string "307057.214"
    ]
    ▼ 6 : [ 2 items
      0 : string "2770220.467"
      1 : string "307053.731"
    ]
  ]
  ParentId : string "021400190001"
  ▼ ChildId : [ 1 item
    0 : string "null"
  ]
}
```

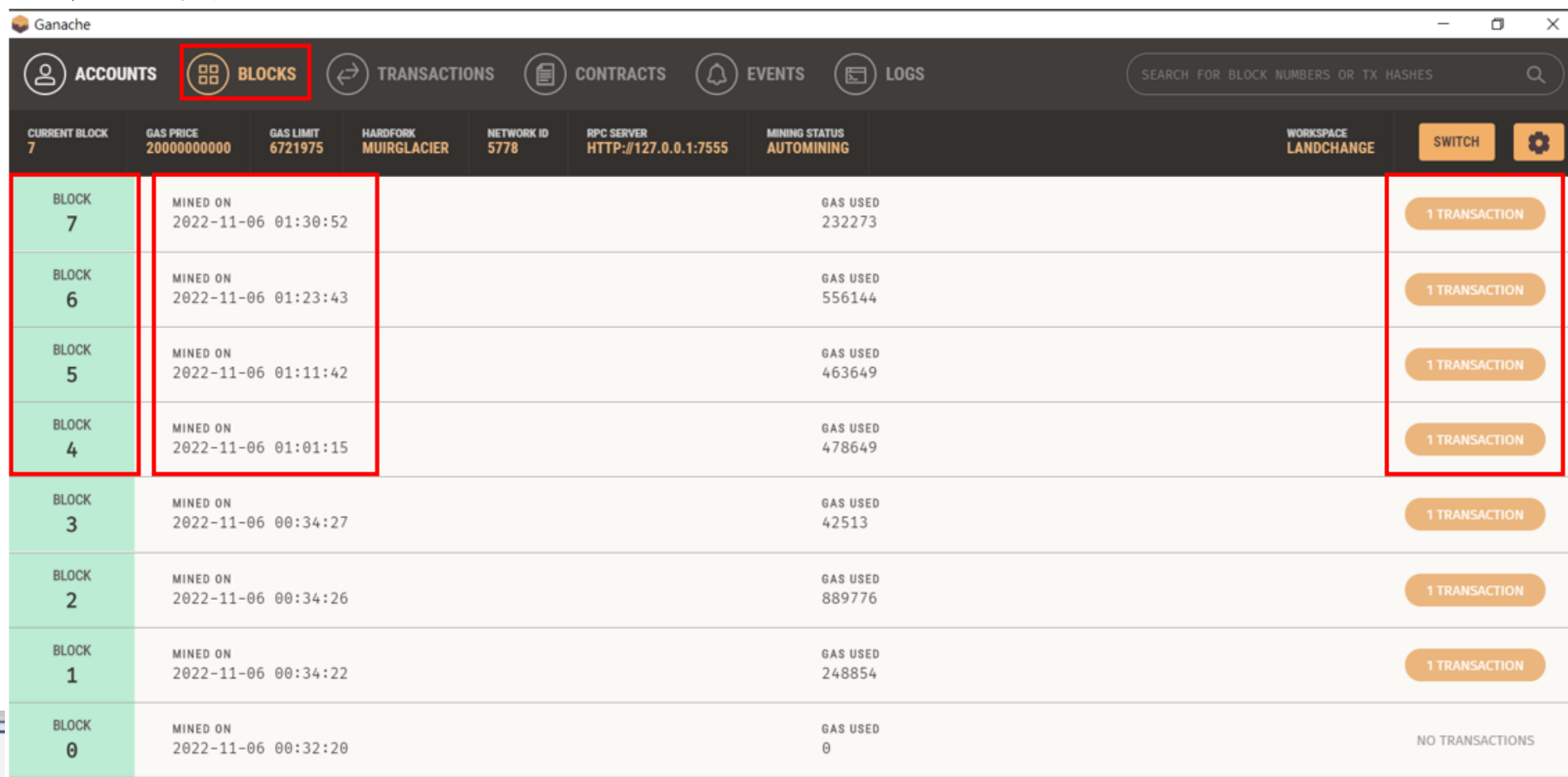
```
▼ 3 : 2 items
type : string "ChangeData"
▼ members : { 6 items
  Id : string "021400190001"
  Date : string "1111106"
  Reason : string "merge"
  ▼ Points : [ 1 item
    ▼ 0 : [ 2 items
      0 : string "null"
      1 : string "null"
    ]
  ]
  ParentId : string "021400190000"
  ▼ ChildId : [ 1 item
    0 : string "null"
  ]
}
```

```
▼ 0 : { 2 items
type : string "ChangeData"
▼ members : { 6 items
  Id : string "021400190000"
  Date : string "1111106"
  Reason : string "split"
  ▼ Points : [ 6 items
    ▼ 0 : [ 2 items
      0 : string "2769881.651"
      1 : string "306967.185"
    ]
    ▼ 1 : [ 2 items
      0 : string "2769880.440"
      1 : string "307048.639"
    ]
    ▼ 2 : [ 2 items
      0 : string "2769883.923"
      1 : string "307052.227"
    ]
    ▼ 3 : [ 2 items
      0 : string "2770216.879"
      1 : string "307057.214"
    ]
    ▼ 4 : [ 2 items
      0 : string "2770220.467"
      1 : string "307053.731"
    ]
    ▼ 5 : [ 2 items
      0 : string "2770221.690"
      1 : string "306972.287"
    ]
  ]
  ParentId : string "null"
  ▼ ChildId : [ 1 item
    0 : string "021400190001"
  ]
}
```

系統視覺化

三. 呼叫合約與儲存地籍異動資料：

4. 地籍異動後區塊鏈狀態：區塊鏈新建造了四塊區塊(Block4-7)，分別各儲存一筆交易資料。



CURRENT BLOCK	GAS PRICE	GAS LIMIT	HARDFORK	NETWORK ID	RPC SERVER	MINING STATUS	WORKSPACE	SWITCH	SETTINGS
BLOCK 7	20000000000	6721975	MUIRGLACIER	5778	HTTP://127.0.0.1:7555	AUTOMINING	LANDCHANGE		
BLOCK 7	MINED ON 2022-11-06 01:30:52					GAS USED 232273		1 TRANSACTION	
BLOCK 6	MINED ON 2022-11-06 01:23:43					GAS USED 556144		1 TRANSACTION	
BLOCK 5	MINED ON 2022-11-06 01:11:42					GAS USED 463649		1 TRANSACTION	
BLOCK 4	MINED ON 2022-11-06 01:01:15					GAS USED 478649		1 TRANSACTION	
BLOCK 3	MINED ON 2022-11-06 00:34:27					GAS USED 42513		1 TRANSACTION	
BLOCK 2	MINED ON 2022-11-06 00:34:26					GAS USED 889776		1 TRANSACTION	
BLOCK 1	MINED ON 2022-11-06 00:34:22					GAS USED 248854		1 TRANSACTION	
BLOCK 0	MINED ON 2022-11-06 00:32:20					GAS USED 0		NO TRANSACTIONS	

報告完畢

