Analisi di Bitcoin

Anonimato, Sicurezza e Sviluppi Futuri

Paoluzzi Matteo

Università degli Studi di Udine

Relatore:
Dott. Ivan Scagnetto

IV Sessione di Laurea AA 2012/2013, Aprile 2014

Di cosa si tratta

Una valuta elettronica basata su crittografia a chiave pubblica progettata per:

- Proteggere l'identità degli utenti sfruttando **indirizzi** anonimi.
- Essere indipendente da qualsiasi istituto di credito.
- Essere immune dal rischio di inflazione.
- Funzionare su base P2P in modo pubblico, sicuro e verificabile.

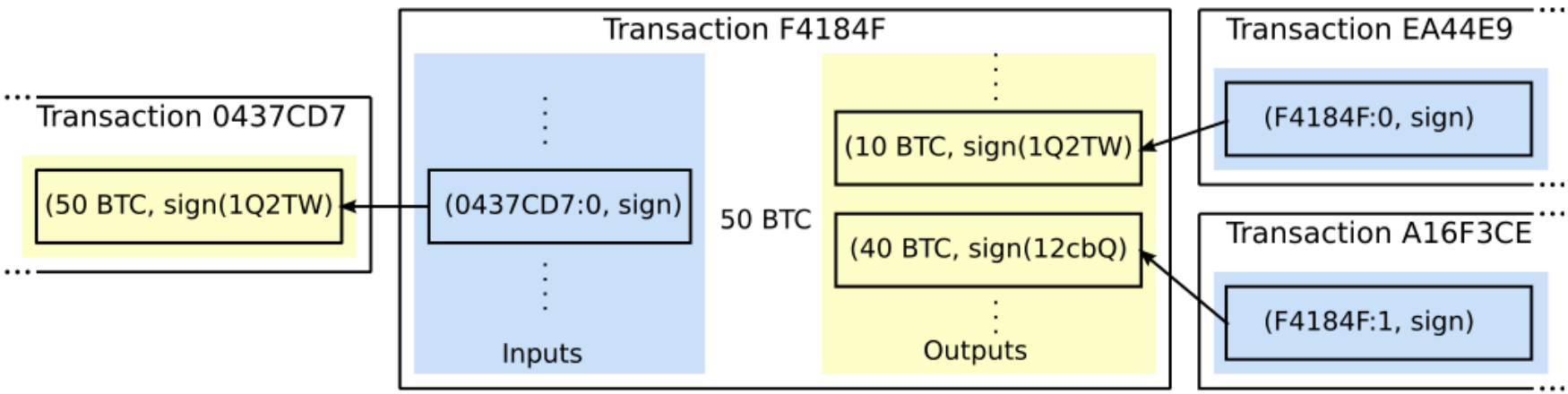
Indirizzi

L'anonimato dell'utente viene implementato tramite stringhe di testo note come indirizzi.

- Un indirizzo viene generato a partire da una coppia di chiavi pubbliche e private.
- Tutte le **transazioni** di BTC avvengono da e verso indirizzi, senza divulgare informazioni sull'identità delle parti coinvolte.
- Le chiavi di cifratura consentono di spendere il denaro ricevuto e impedire che il denaro inviato finisca ad un destinatario diverso da quello desiderato.
- Ogni utente è incoraggiato ad avere molteplici indirizzi, mantenendo sicure le porzioni private delle chiavi appositamente generate.

Transazioni

- Sono identificate da un hash calcolato su un sottoinsieme di dati in modo da fissare alcune proprietà specifiche.
- Gli output contengono le BTC inviate e lo script che il destinatario deve eseguire per spendere le BTC.
- Con gli input si firmano gli output di transazioni precedentemente ricevute dimostrando di esserne il proprietario.
- Se l'input è maggiore dell'output, il resto diventa una **transaction fee** donata a chi trova il **blocco** contenente la transazione.

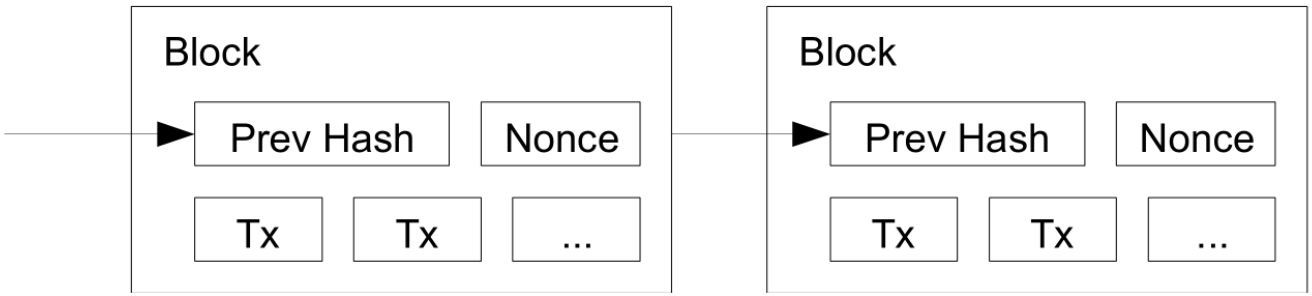


Blocchi

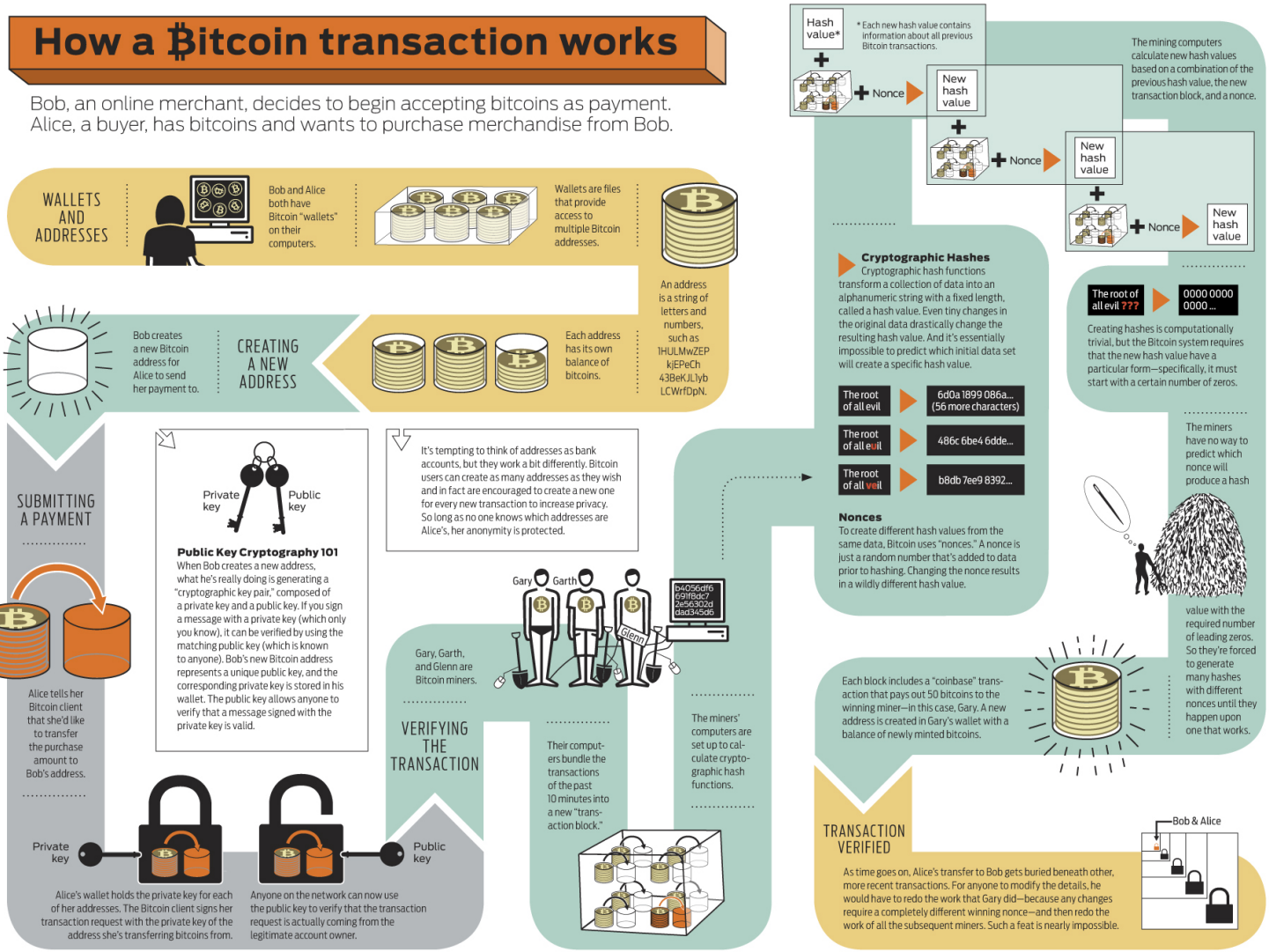
Le transazioni vengono raccolte in blocchi che risultano validi se il loro hash non supera un determinato target:

- Trovare tale hash è un'operazione detta **mining** configurato ridimensionando il target ogni 2016 blocchi in modo da generare in media un blocco ogni 10 minuti.
- Il nodo che trova il blocco viene premiato con una cifra fissa di BTC e con le transaction fee.

Nell'insieme i blocchi formano una **blockchain** il cui scopo è fissare le transazioni nel tempo rendendone computazionalmente quasi impossibile la modifica.



Infografica



Vulnerabilità

Double-Spending Inoltrare più transazioni con lo stesso input in modo che solo quella più conveniente per il mittente venga inclusa in un blocco senza che il destinatario se ne accorga. Senza contromisure e con adeguata preparazione, l'attacco ha una probabilità di successo del 90%.

History Revision Creare una blockchain alternativa che modifica l'intera storia delle transazioni da un dato blocco in poi. Una blockchain alternativa può verificarsi spontaneamente con una probabilità del 1.78% ma si risolve automaticamente.

Portafogli Contengono le chiavi private neccessarie per spendere le proprie BTC e sono quindi un obiettivo sensibile da tenere il più possibile sicuro e lontano da pericoli.

Protezione

Double-Spending Collegandosi ad un gran numero di nodi fidati, bloccando le comunicazioni in ingresso e attendendo numerose conferme di ogni transazione è possibile di fatto annullare le probabilità di successo di un attacco doppia-spesa.

History Revision È possibile dimezzare la frequenza di blockchain alternative spontanee velocizzando la propagazione dei messaggi in rete. Le blockchain arbitrarie non possono essere bloccate, ma è estremamente improbabile (per ora) che un tale attacco possa avere luogo.

Portafogli Oltre le classiche opzioni di cifratura, è possibile salvare il portafogli in computer mai collegati in rete (**cold storage wallet**) oppure usare indirizzi "receive main - send once" stampati unicamente su carta (**paper wallet**).

Privacy

Il sistema di indirizzi adottato è simile a quello dei conti bancari in Svizzera: numeri di conto non collegabili direttamente a persone.
Ma il sistema di cifratura a chiave pubblica permette di stabilire se indirizzi diversi hanno il medesimo proprietario:

- Una transazione contenente più indirizzi in input indica che tali indirizzi appartengono tutti al creatore della transazione stessa.
- Se una transazione contiene un output molto piccolo e destinato ad un indirizzo mai visto prima, probabilmente tale indirizzo è stato creato appositamente dal creatore della transazione per raccogliere il resto.

Creando un grafo delle transazioni pubblicamente disponibile e applicando le aggregazioni descritte, è possibile creare un secondo grafo approssimato rappresentante il flusso di monete tra utenti invece che tra indirizzi. Unendo questi due grafi ad altre fonti esterne potrebbe essere possibile identificare effettivamente un utente e tracciarne le attività.

Esempio reale: un furto

Il 13 Giugno 2011 sembra sia avvenuto un furto di circa 25000 BTC.
Analizzando il flusso delle transazioni si è potuto osservare come il furto abbia coinvolto più di 34100 indirizzi, alcuni mai visti prima ed altri appartenenti a entità note come il gruppo hacker LulzSec (non associabile al furto) e il servizio MyBitcoin.
Sfruttando le tecniche descritte è stato possibile unificare più indirizzi diversi ad una stessa entità, dimostrando quindi come sia possibile minacciare la privacy di un utente aggregando le informazioni disponibili online e offline.

Seguire le transazioni