

ALMA MATER STUDIORUM · UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

---

SCUOLA DI SCIENZE  
Corso di Laurea in Informatica

**Stimare i consumi di gas  
nell'esecuzione di Smart Contract  
in Ethereum**

**Relatore:**  
**Chiar.mo Prof.**  
**Ugo Dal Lago**

**Presentata da:**  
**Melania Ghelli**

**Sessione II**  
**Anno Accademico 2018-2019**



# Indice

Introduzione

iii



# Introduzione

Le innovazioni tecnologiche introdotte negli ultimi decenni hanno rivoluzionato la nostra società. Il risultato che ne deriva è che numerosi settori stanno cambiando, muovendosi verso una realtà sempre più digitale. Se da una parte questo ha costituito un progresso, dall'altra ha creato nuove opportunità per i cybercriminali.

Oggi il principale obiettivo della sicurezza informatica è proprio quello di trovare soluzioni adattabili alle nuove infrastrutture, come i sistemi IoT che si stanno diffondendo sempre di più. Con l'impiego di queste nuove tecnologie nell'industria i punti di accesso alla rete aziendale sono aumentati, moltiplicando la tipologia ed il numero di minacce. In questo contesto il rischio che si corre è maggiore, poichè legato alla violazione di dati sensibili o addirittura alla compromissione dei processi di produzione.

In questo scenario la cybersecurity è diventata una disciplina di fondamentale importanza, ?

La blockchain nasce in questo contesto, riscuotendo un grande successo grazie al potenziale innovativo che porta con sé. Questa nuova tecnologia permette l'esecuzione di programmi in modo distribuito e sicuro, senza la necessità di un ente centrale che faccia da garante. Il paradigma trova applicazioni nei settori più disparati, offrendo innovazione grazie alla possibilità di fare a meno di banche o istituzioni pubbliche.

Ma in cosa consiste dal punto di vista informatico? Blockchain, catena di blocchi. Registro distribuito, organizzato in blocchi legati tra loro. Ad interagire con essa sono i miner, coloro che fisicamente realizzano le così dette transazioni. Qual è il ruolo del miner nello specifico??

Grazie alla crittografia (sicurezza informatica comprende una serie di cose, tra cui la crittografia) è stato possibile implementare delle monete virtuali. Da questi studi si è arrivati poi a pensare al bitcoin, che è stato il primo esperimento condotto con successo. Ciò che indeboliva le crittovalute era il fatto di essere "centralizzate", cioè di passare per un ente che ne garantisse l'uso (una sorta di banca).

La blockchain nasce come necessità di superare quest'ostacolo, perché finalmente introduce la possibilità di farne a meno. Il primo esempio storico di moneta digitale si ha con il Bitcoin. Già da lui si parla di assenza di autorità centrale e rete distribuita - usando

algoritmi proof-of-work. Questi permettono di raggiungere un consenso distribuito attraverso tutta la rete. E' il concetto chiave x capire come riusciamo ad evitare di affidarci ad un singolo ente es. Banca.

Tra i sistemi nati grazie alla blockchain troviamo Ethereum, una piattaforma che mette a disposizione un linguaggio di programmazione di alto livello. Questo linguaggio può essere utilizzato dagli utenti per implementare dei programmi, i cos'ì detti smart contract.

In che cosa differisce dal Bitcoin?

Gli smart contract possono essere eseguiti sulla rete di Ethereum solo al fronte di un pagamento anticipato. Per ragioni di sicurezza a ciascuna istruzione di basso livello è associato un costo monetario. Dunque eseguire un programma costerà tanto quante sono le istruzioni che lo compongono. Il costo di ciascuna istruzione è espresso in termini di gas, una sorta di carburante che viene pagato in ether, la crittovaluta di Ethereum. Dal momento che il gas viene pagato in anticipo, potrebbe accadere che l'esecuzione di un programma ecceda la quantità messa a disposizione. In questi casi la computazione non giunge al termine, risultando nella perdita delle risorse investite dall'utente. Oltre a questo comportamento indesiderato l'esaurimento del gas disponibile può avere conseguenze pericolose. Un programma che non gestisce correttamente queste situazioni viene etichettato come vulnerabile. La conseguenza più diretta è il blocco del contratto, che può essere anche permanente. La pericolosità però risiede nel fatto che questo tipo di programmi diventano un bersaglio facile per attacchi malevoli. Vedremo come queste vulnerabilità possono essere sfruttate per ottenere comportamenti dannosi per la rete. Dato il valore monetario associato agli smart contract il rischio che si corre in caso di attacchi informatici è una perdita di denaro. Per questo motivo è necessario individuare possibili criticità nel codice prima della sua esecuzione. In questo contesto l'analisi statica dei programmi costituisce un potente strumento di prevenzione.

All'interno di questo elaborato ci concentreremo solo sulle tecniche di analisi dei consumi di gas. Poter conoscere a priori quest'informazione permetterebbe non solo un investimento adeguato da parte degli utenti, ma anche uno strumento di prevenzione da possibili attacchi.

Attualmente non esistono strumenti in grado di calcolare con precisione la quantità di gas richiesto durante una computazione. Cercheremo di capirne le ragioni ma soprattutto di individuare dei margini di miglioramento.

Farei poi tipo 3 capitoli.

- Ethereum in deep + GAS
- Analisi in informatica, contestualizzata a quella dei programmi Ethereum. Qui una panoramica sui tool esistenti in materia

- Esperimenti condotti e conclusioni

