이더리움 스마트 계약의 이해와 실습

서강대학교
서강미래기술원
글로벌 핀테크 연구소

고덕윤
maniara.k@gmail.com

이미지 출처: exitpromise.com

1. 블록체인의 개요
2. 블록체인의 의의
3. 블록체인 비즈니스 사례
4. 블록체인의 비전
5. 블록체인의 도전

- 본 강의의 이해를 위해선 어느 정도의 블록체인 지식이 필요합니다.
- 실습은 주로 프로그래밍 코드로 구성됩니다. 따라서 어느 정도의 컴퓨터 공학 지식이 필요합니다.
- 이미지 및 내용의 라이선스를 고려하지 않았으니, 외부 유출을 금합니다.

01 스마트 계약이란?

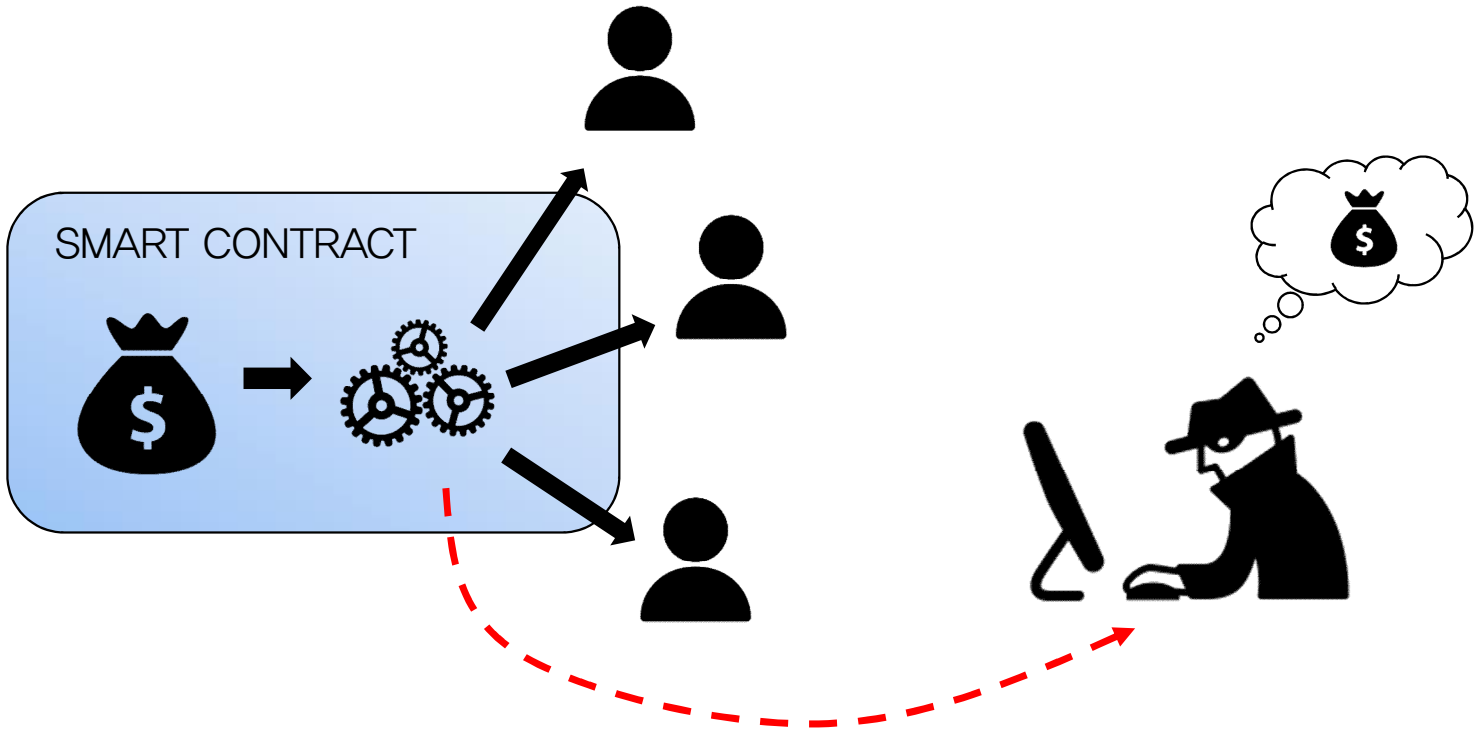
위키피디아에 의하면,

- 특정 계약을 스스로 수립, 검증, 이행 하기 위한 컴퓨터 프로토콜
- 계약의 보안을 높이기 위한 방안
- 계약 비용을 감소하기 위한 방안
- 1994년 Nick Szabo 가 처음으로 smart contract 라는 단어를 사용
- Nick said Smart contract is for:
  - minimize malicious, accidental exceptions
  - minimize the need for trusted intermediaries
  - lowering fraud loss,
  - lower transaction, arbitrations and enforcement cost

https://www.youtube.com/watch?v=vXCOfTteQAo

02 스마트 계약의 보안성

주로 돈을 다루기 때문에 해커의 공격 대상이 되기 쉬움



03

스마트 계약, 블록체인을 만나다.

비탈릭 부테린의 인터뷰 중

비탈릭 부테린 (당시 21세, 러시아)

블록체인에 스마트 계약 데이터를 기록하겠다.

- 계약 기록
- 계약 내용
- 계약 코드
- 이행 이력
- 이행 결과

해킹 하려면 해보시지!

04 이더리움 스마트 계약 배포 현황

놀랄만한 성과

이미지 출처 : karl.tech

- 2016년 9월 8일 기준
  - 121,441 개의 스마트 계약 배포
  - 8,515,496 ETH 거래 중
  - 약 1100억원 규모
  - 배포 DApp 현황
    http://dapps.ethercasts.com/

05 이더리움의 탈중앙 애플리케이션 (DApp)

스마트 계약보다 한 단계 진화한 DApp

스마트 계약을 넘어 탈중앙 애플리케이션 플랫폼

- 지원 언어
  - Solidity (main) : Javascript와 유사
  - Serpent : C와 유사
  - LLL : Assembly와 유사
  - Mutal : 잘 쓰이지 않음

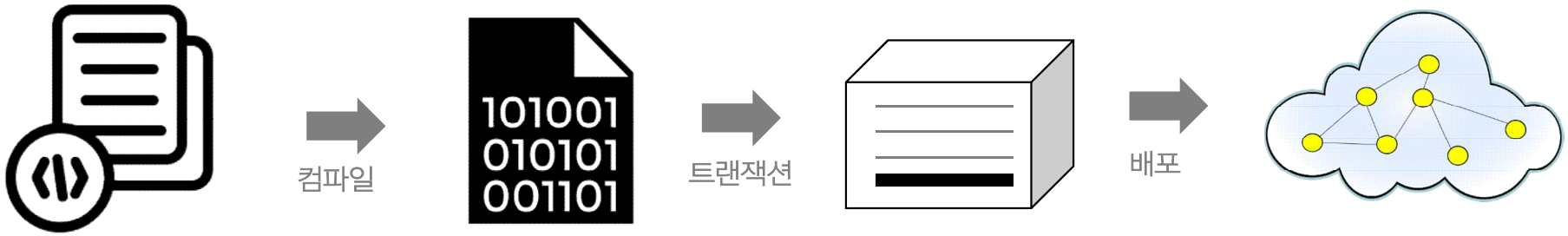
- 튜링 완전 언어
  - 변수/상수
  - 구조체
  - 함수
  - 반복문/분기문

06

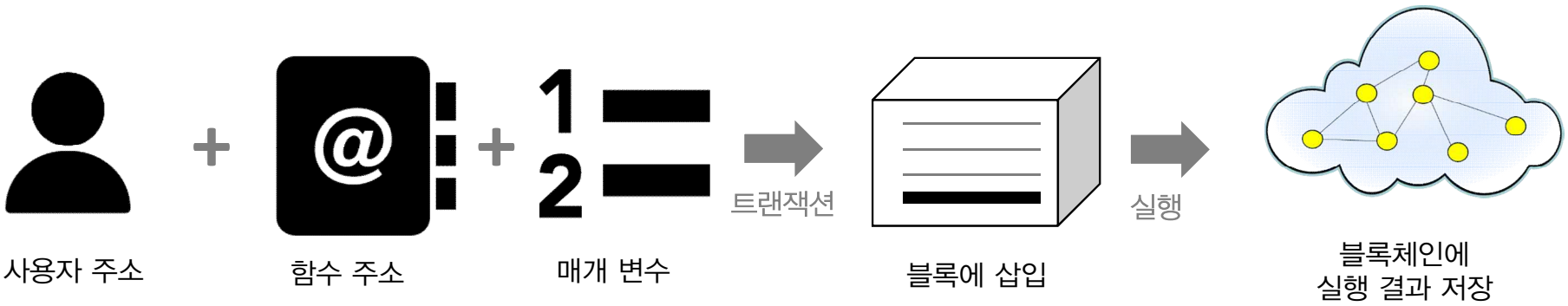
블록체인 기반의 스마트 계약

이더리움 DApp의 생성, 실행 과정

스마트 계약 생성

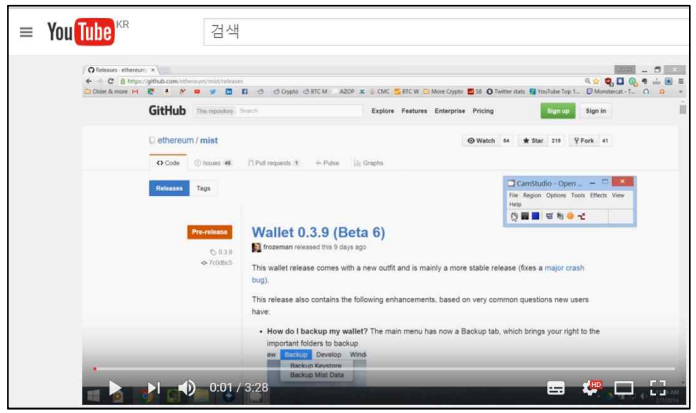


스마트 계약 실행



07 이더리움 지갑 설치

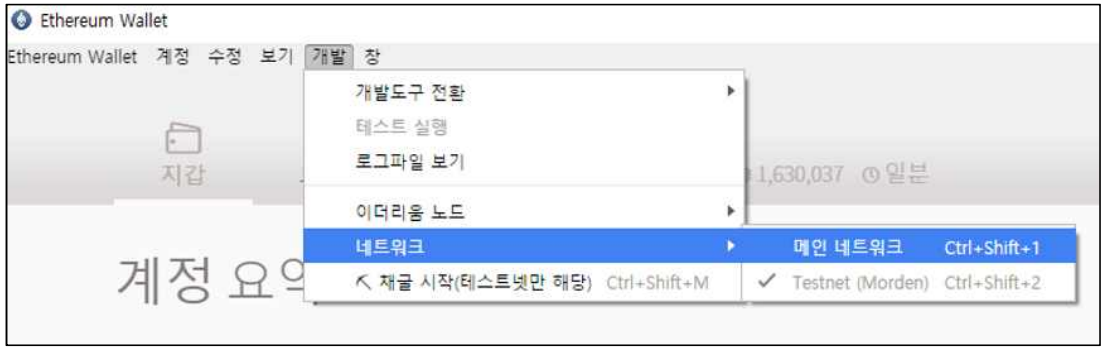
- 설치 URL : https://github.com/ethereum/mist/releases
- 설치 가이드 동영상 : https://www.youtube.com/watch?v=Z6IE0Ctaeqs



- 지갑의 설치와 동시에 블록을 다운받음

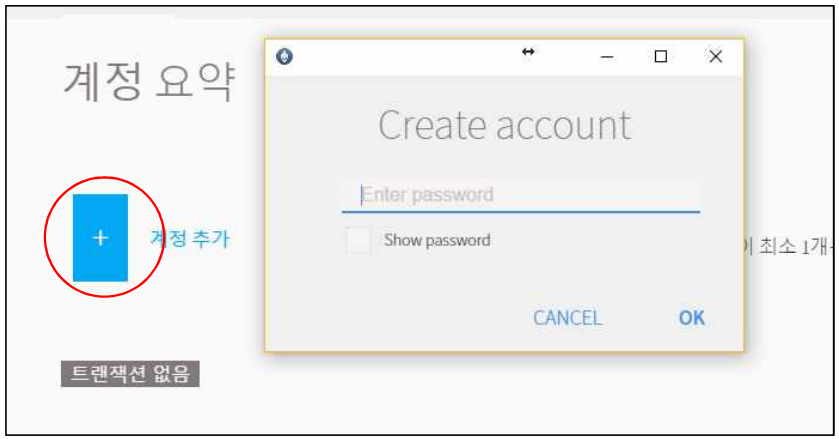
08 이더리움으로 돈 주고 받기

- 메인 네트워크로 전환



- Ether 주고 받기

- 추가 지갑 계정 만들기



09 이더리움 지갑으로 스마트 계약 배포하기

- 스마트 계약 메뉴

- 배포해 보기

Solidity 란?

스마트 계약에서 가장 자주 쓰는 언어

- 이더리움을 위한 언어
- 계약 지향 언어이지만, 엄밀하게 객체지향에 속함
- 자바스크립트와 비슷

- 생성과 실행을 위해서는 수수료가 발생
  - 수수료는 Gas 단위로 산정함
  - 호출 알고리즘의 복잡도에 따라 과금됨
  - 1 Gas = 1/100,000 Ether ≒ 0.001원
  - CREATE : 100 Gas
  - CALL : 20 Gas

11 Solidity의 자료형

기존의 언어들과 비슷합니다.

- uint : unsigned int
- address : Ethereum address
- bool, int, String
- String
- No float in Solidity

- Array

```
uint[] memory a = new uint[](7);
uint[] x = [uint(1), 3, 4];
```

- Hash map (address : unit)

```
mapping (address => uint) public balances;
```

- Struct

```
struct Funder{
        address addr;
        uint amount;
}
```

12 가장 간단한 예제

이더리움에 나만의 저장소 만들기

```
pragma solidity ^0.4.0;

contract SimpleStorage {
    uint storedData;

    function set(uint x) {
        storedData = x;
    }

    function get() returns (uint retVal) {
        return storedData;
    }
}
```

컴파일러 버전

스마트 계약 이름

멤버 변수와 타입

함수 선언 : 함수명(인자)

함수 내부

함수 선언 : 반환값이 있는 경우

13

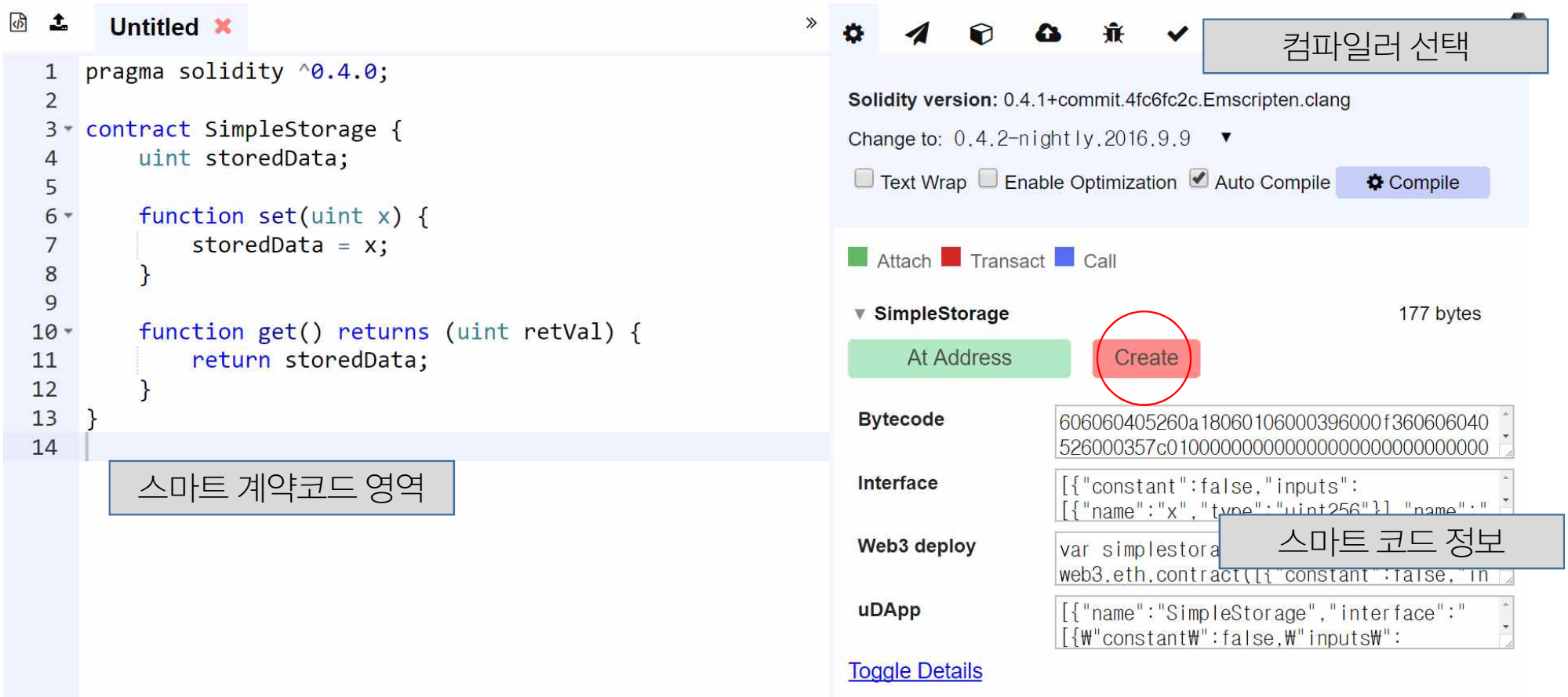
Solidity Web Compiler

약간 신뢰도가 떨어지지만, 간단히 작성해보긴 좋습니다.

- https://ethereum.github.io/browser-solidity/

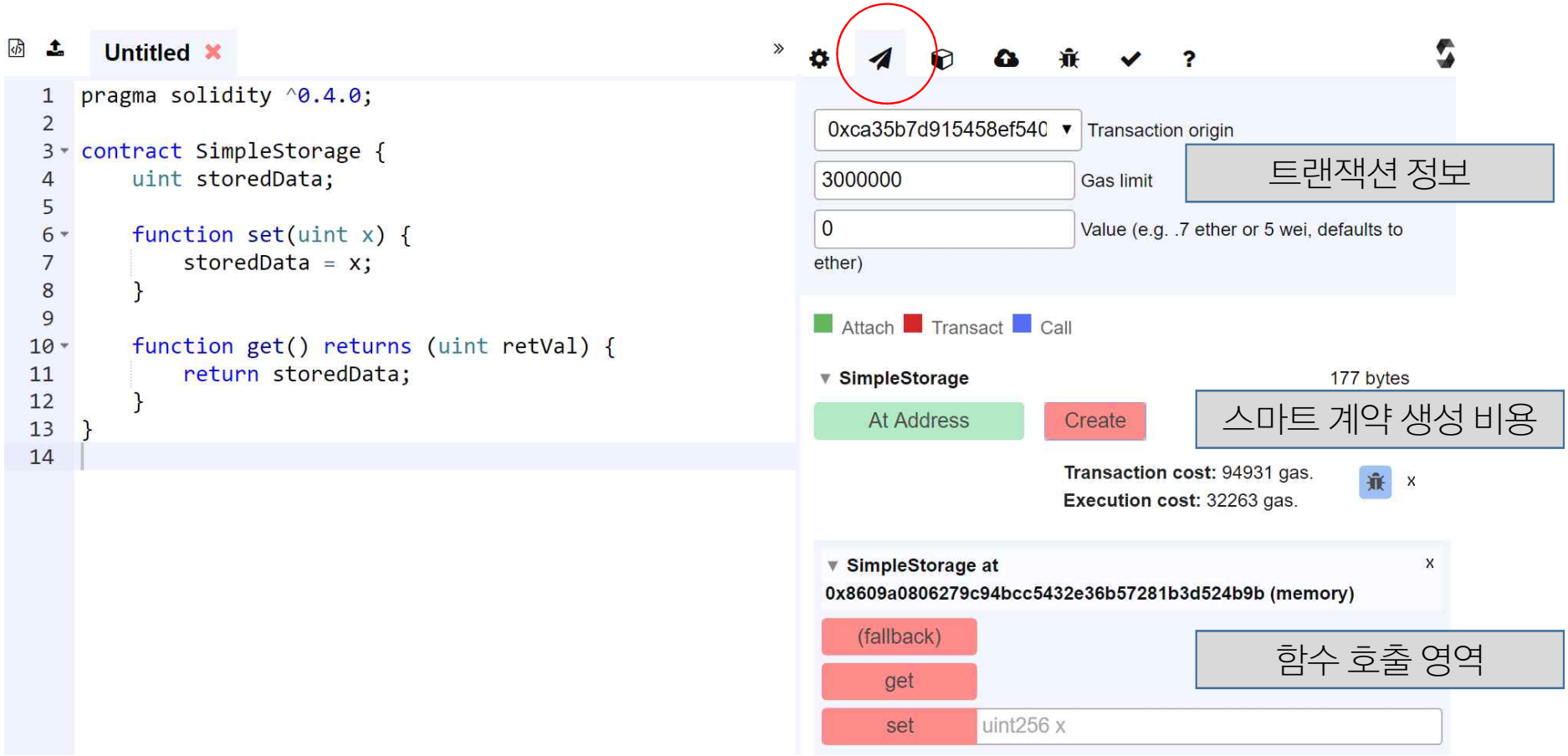
14 Solidity Web Compiler 사용법

스마트 계약 배포 방법



15 Solidity Web Compiler 사용법

스마트 계약 실행 방법

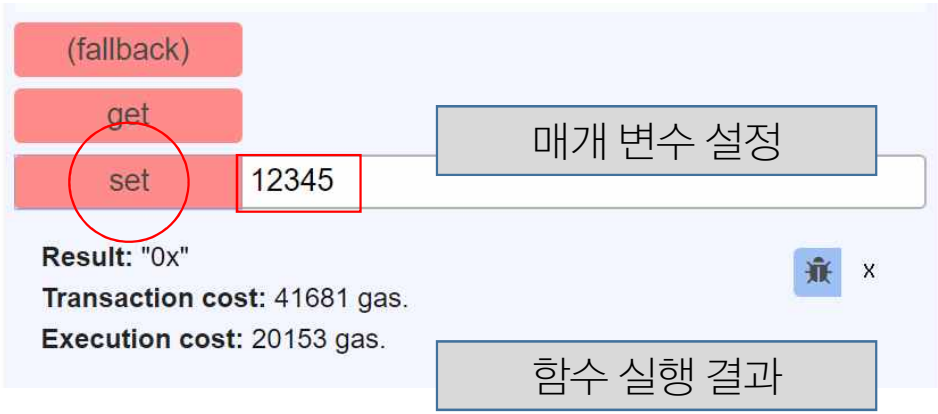


16 Solidity Web Compiler 사용법

실행 결과 보기

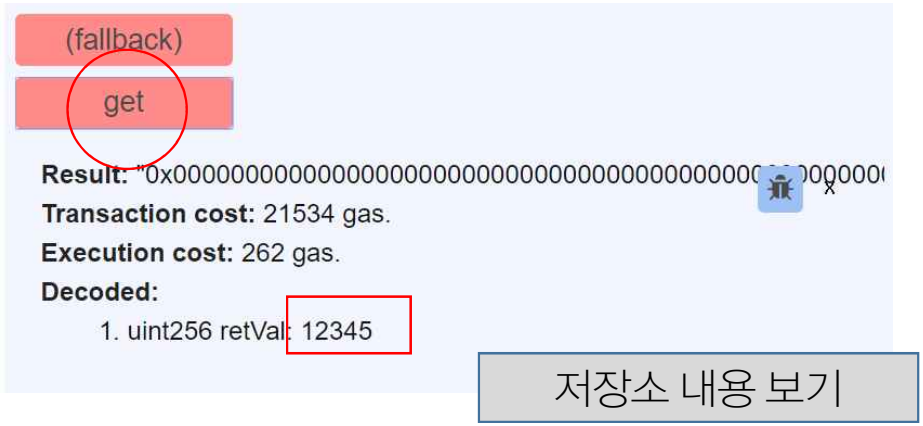
- set 함수 호출

```
function set(uint x) {
    storedData = x;
}
```



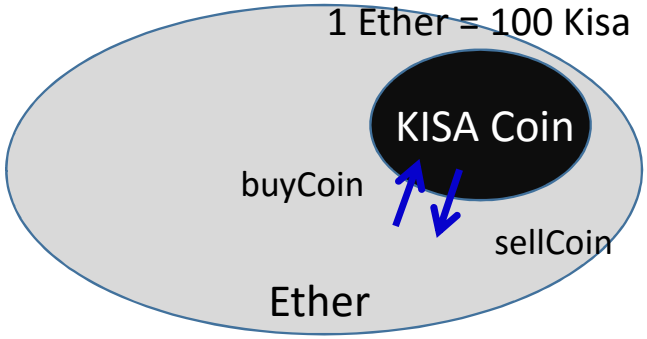
- get 함수 호출

```
function get() returns (uint retVal) {
    return storedData;
}
```



17 실습 1) Alt Coin

우리 사업체를 위한 코인을 만들어 봅시다.



이더리움은 부정확성의 문제로 소수점을 사용하지 않음

- 1 Eth는 너무 크기 때문에 WEI로 바꿔서 사용한다.
- 1 Eth = 10000000000000000 wei
- 1 Eth = 20 Kisa
- 1 Kisa = 5000000000000000 wei

```
contract kisaCoin {
        mapping (address => uint) public balances;
        uint KISA_PER_WEI = 5000000000000000;

        function buyCoin() {}
        function sellCoin(uint amount){}
        function showMyCoin() returns(uint amount){}
}
```

balance

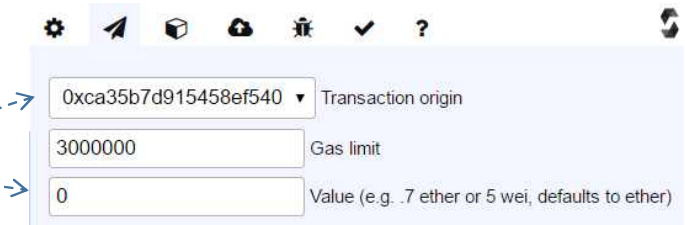
ADDRESS(address)	AMOUNT(unit)
홍길동	1000000 Kisa
임꺽정	1000000 Kisa

amount = balance[홍길동]

18 코인 구매하기 함수

메커니즘을 이해해 봅시다.

```
function buyCoin() {
    balances[msg.sender] += msg.value / KISA_PER_WEI;
    if (!msg.sender.send(msg.value % KISA_PER_WEI))
        throw;
}
```



함수실행 시 보내지는 두 가지 매개 변수
1. 보내는 사람의 주소
2. 보내는 돈의 양

address.send(200) → 나의 지갑에서 address로 x wei를 보냄

19 코인 팔기와 잔액 확인

한번 풀어보세요.

```
function sellCoin(uint amount){
   if( _____ ){
      balances[ _____ ] -= amount;
      if(! _____ ){
         throw;
      }
   }
function showMyCoin() returns(uint amount){
   return _____ ;
}
```

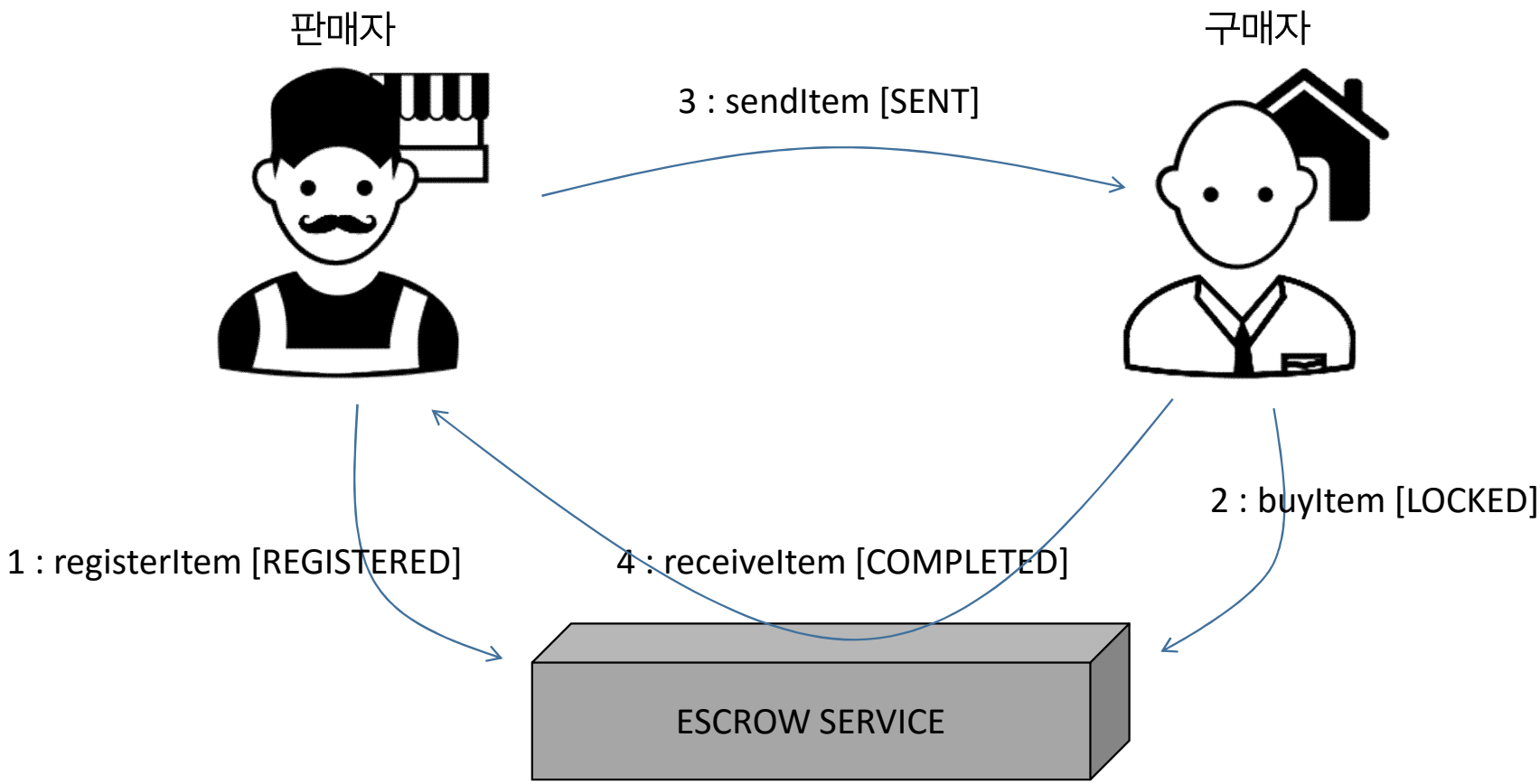
요청 액보다 잔액이 많다면,

해당 주소의 Kisa coin 빼기

해당 주소에게 Ether 돌려주기

해당 주소의 잔액 보여주기

실습 2) 안전거래(Escrow) 서비스



21 멤버 변수와 함수 작성

한번 완성해 봅시다.

```
contract EscrowPurchase {
    enum ItemState {CREATED, LOCKED, SENT, COMPLETED}

    uint public price;
    address public seller;
    address public buyer;
    ItemState public state;

    function registerItem(uint amount) {}
    function buyItem(){}
    function sendItem(){}
    function receiveItem(){}
}
```

- 감사합니다.